



UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RÍO
“HERMANOS SAIZ MONTES DE OCA”
CENTRO DE ESTUDIOS DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
(CEMARNA)

Sistema de gestión integral de residuos sólidos urbanos para minimizar los impactos ambientales en la parroquia de Puerto Cayo, Jipijapa, provincia de Manabí, Ecuador.

Tesis presentada en opción al Título Académico de Máster en "Gestión Ambiental"
Mención "Evaluación del Impacto Ambiental"

Autora: Arq. Gima del Rocío Campozano Joateaux

Tutor: Dr. C. Alfredo Zenén Domínguez González

Pinar del Río, 2011

DEDICATORIA

A mi padre que Dios lo tiene en el cielo,
a mi madre que aun está conmigo,
a mi hijo,
a mis nietas,
a mi familia toda.

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento a Dios por tener unos padres que supieron guiarme por los senderos del bien y me regalaron como herencia una buena educación, la que me ayudó a enfrentar los grandes retos de la vida.

A mi familia, que de una u otra forma me supo alentar en los momentos más difíciles.

Al cuerpo de profesores que participaron en el enriquecimiento de nuestros conocimientos en la maestría.

A mi tutor, el Dr. C. Alfredo Zenén Domínguez González y al MSc. Yordanis Gerardo Puerta de Armas, que con sus conocimientos supieron guiarme para hacer posible este sueño.

Mi agradecimiento a la vida, por permitirme ser partícipe de todo lo bueno y lo malo, porque de este último pude rectificar mis errores.

A todas y cada una de las personas que me incentivaron para lograr la meta propuesta.

Quisiera concluir diciendo que el ser humano, cuando se propone firmemente un propósito, por más obstáculos que se presenten en la vida puede lograr lo anhelado a fuerza de deseos, fe y esperanzas.

RESUMEN

Puerto Cayo, único puerto turístico del cantón Jipijapa, presenta una aguda problemática en relación con la gestión de sus residuos sólidos, la cual constituye el centro de atención del presente estudio, orientado a proponer un sistema de gestión integral para esos residuos, que contribuya al mejoramiento continuo de la calidad ambiental en la localidad.

A partir de la contextualización de la parroquia y su entorno, que incluyó su caracterización físico-geográfica y socioeconómica, se presenta un diagnóstico de la situación actual del manejo de residuos sólidos urbano, realizado para cada uno de los procesos relacionados con el manejo de los residuos sólidos en Puerto Cayo. Ello permitió identificar los diferentes aspectos ambientales con potencial para causar impactos significativos y evaluar la importancia de esos impactos ambientales, todo lo cual sirvió de base para elaborar una propuesta de sistema de gestión integral para los residuos sólidos de Puerto Cayo, el cual envuelve un conjunto interrelacionado de objetivos, metas, programas, proyectos y actividades, definidos con la participación de diferentes actores (públicos y privados), para el mejoramiento continuo del servicio de aseo, incluyendo: educación ambiental, implementación de buenas prácticas ciudadanas y empresariales, procesos de separación, aprovechamiento, tratamiento y disposición final.

Palabras Clave: Puerto Cayo, residuos sólidos urbanos, impacto ambiental, gestión ambiental.

SUMMARY

Puerto Cayo is the only tourist port in the Jipijapa that represents a serious problem related to the solid residues management which is the goal of this project work, to offer an integrated system of management of these residues to contribute of making better the environmental quality in this area.

Taking into account the contextualization of the parish and its vicinity, that included its physic-geographical and socioeconimical characterization, appear a diagnosis about the real situation of the management urban solid residues. This diagnosis was applied to each of the processes related to the management of the solid residues in Puerto Cayo. Due to this research was possible to identify the different environmental aspects that may provoke significant impacts and to evaluate the importance of these environmental impacts. All of these investigations were the basis to suggest an integrated system of management of urban solid residues in Puerto Cayo, it involves a conjunct interrelated with objective, goals, programs, projects, activities very well defined with the participation of different performers (public and privative), for making better, in progress, the cleanliness services including: environmental education, to develop good practices in citizens and enterprises, processes of separation, treatment and final disposition.

Key words: Puerto Cayo, urban solid residues, environmental impact, environmental management

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	- 1 -
CAPÍTULO I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	- 8 -
1.1. Emergencia y actualidad de la problemática ambiental.....	- 8 -
1.2. La gestión ambiental como alternativa de supervivencia.....	- 15 -
1.2.1. Enfoques para la actividad de gestión ambiental: proceso y sistema.	- 20 -
1.3. La evaluación de impacto ambiental como instrumento de gestión ambiental.	- 22 -
1.4. Gestión ambiental de residuos sólidos.....	- 29 -
CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS.....	- 36 -
2.1. Organización y planificación.	- 36 -
2.1.1. Recopilación y revisión bibliográfica.	- 36 -
2.1.2. Definición del área de estudio.	- 37 -
2.1.3. Definición de escalas de trabajo.....	- 37 -
2.2. Desarrollo metodológico.	- 40 -
2.2.1. Caracterización físico-geográfica y socioeconómica general.	- 40 -
2.2.2. Diagnóstico de los elementos funcionales del sistema de gestión de RSU por procesos.	- 41 -
CAPÍTULO III. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	- 43 -
3.1. Descripción de la Línea Base Ambiental o situación pre operacional.....	- 43 -
3.1.1. Características físicas de la parroquia Puerto Cayo.....	- 45 -
3.1.2. Características socioeconómicas de la parroquia Puerto Cayo.....	- 46 -
3.2. Diagnóstico del sistema de gestión de RSU de Puerto Cayo.....	- 50 -
3.3. Identificación y evaluación de los impactos ambientales derivados de la gestión de los RSU en Puerto Cayo.....	- 56 -
3.4. Identificación del marco legal para la gestión de los RSU en Ecuador.....	- 62 -
3.5. Análisis de las potencialidades y limitaciones para la reutilización y reciclaje de los RSU en Puerto Cayo.	- 67 -
3.5.1. Experiencias locales de producción de abonos orgánicos en Ecuador.	- 68 -
3.5.2. Percepción de los actores locales sobre los residuos sólidos.....	- 69 -
3.6. Sistema de gestión integral de residuos sólidos para Puerto Cayo.	- 72 -
3.6.1. Principales beneficios de la implementación del sistema de gestión.....	- 80 -
CONCLUSIONES:.....	- 81 -
RECOMENDACIONES.....	- 83 -
BIBLIOGRAFÍA	- 84 -
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

Los países industrializados, además de transitar hacia el agotamiento de las reservas de recursos naturales no renovables mediante un comercio desigual, originan el 73% de las exportaciones de productos químicos (la mayoría de un alto nivel de toxicidad); emiten el 45% del dióxido de carbono (contribuyente especialmente al incremento del efecto invernadero que sufre el planeta); además, generan el 60% de los desechos industriales y otro 60% de las emisiones de desechos peligrosos. Las consecuencias de tales prácticas son los fenómenos mundiales que hoy aquejan a nuestro planeta, tales como el cambio climático global y el deterioro de la capa de ozono que, entre otros, están teniendo repercusiones negativas graves sobre la producción agrícola y la salud de la población (Pichs, 1997).

En el caso de los residuos sólidos generados en los asentamientos poblacionales, conocidos como residuos sólidos urbanos (en lo adelante, RSU), el problema no es menos preocupante, especialmente para los países subdesarrollados como Ecuador, que al igual que muchos países del mundo, enfrenta grandes retos en su manejo integral. Esto se debe principalmente al elevado índice de crecimiento demográfico e industrial del país, el cambio de hábitos de consumo de la población, asociado a la elevación de los niveles de bienestar, y la tendencia de la población a abandonar las zonas rurales para concentrarse en los centros urbanos.

Al respecto, se evidencian actualmente serios daños provocados al medio ambiente por el manejo inadecuado de los residuos sólidos (entendiendo como manejo, según las normativas vigentes en el Ecuador, las diferentes fases del ciclo de vida de estos residuos: generación y almacenamiento, barrido y limpieza, recolección y transportación, tratamiento y disposición final, y control y supervisión), precisándose de técnicas modernas de administración de los mismos (Ministerio del Ambiente, 2002).

La problemática generada por el impacto ambiental negativo de los RSU, incluye desde las enfermedades provocadas por vectores sanitarios, hasta el deterioro del equilibrio de los sistemas y ciclos ecológicos, así como sus recursos y condiciones naturales: contaminación de las aguas (superficiales y subterráneas), de la atmósfera (ruidos, olores, gases tóxicos) y de los suelos. Además, origina problemas paisajísticos y diversos impactos en la flora y la fauna, entre otras consecuencias negativas.

Por ello, el desafío que representa minimizar esos impactos, implica establecer un sistema de gestión integral donde el manejo de los residuos cumpla sus dos finalidades básicas: preservar la salud pública de los habitantes y conservar las condiciones de los sistemas naturales. Semejante sistema debe abarcar la incorporación de herramientas tecnológicas y administrativas modernas, la participación responsable de los diversos sectores de la sociedad y la construcción de esquemas de financiamiento adecuados a las capacidades de pago de los municipios.

Ese sistema estaría basado en el fortalecimiento del correspondiente soporte jurídico e institucional relacionado con el manejo de los residuos sólidos, por lo que requiere del establecimiento de principios y bases que integren la política nacional, el marco regulatorio, los programas y los proyectos dirigidos al manejo efectivo de los mismos (desde las perspectivas técnica, económica, social y ecológica). De ese modo, podrían potenciarse alternativas de manejo de estos residuos tales como: reutilización, reciclado, compostaje y aprovechamiento del valor calorífico, entre otras.

En el caso de Ecuador, la política estatal al respecto permitió establecer una estrategia ambiental que integra los compromisos adquiridos en acuerdos y convenios internacionales relativos al ambiente, la biodiversidad, el uso sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible. Esto se refleja en la Constitución de la República del 2008, cuya sección séptima "Biosfera, Ecología Urbana y Energías Alternativas", en su Artículo 415, señala que: "...los gobiernos

autónomos descentralizados desarrollarán programas de uso racional del agua, y de reducción, reciclaje y tratamiento adecuado de desechos sólidos y líquidos". Además, la propia Constitución reconoce principios ambientales que relacionan a la naturaleza y la sociedad, como el que regula el uso y disposición final de materiales tóxicos y peligrosos para las personas y el entorno.

De este modo, el principal documento jurídico del país se pronuncia por implementar los mecanismos necesarios para asegurar un ambiente sano, algo que también se precisa en los Artículos 14 y 15 "Ambiente Sano", en los que se establece que la población debe vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, promoviendo el uso de tecnologías ambientales limpias en los sectores público y privado.

Actualmente, la solución del gran problema que representa la gestión integral de los RSU es un desafío tanto para los gobiernos municipales, como para los diversos sectores de la sociedad (que no están lo suficientemente concatenados para alcanzar resultados tangibles). A lo anterior se suma el desafío que constituye la suscripción del Tratado de Libre Comercio (TLC) de América del Norte, de los tratados comerciales establecidos con países de América Latina y con la Unión Europea, que sin duda incidirán en las políticas y esquemas de gestión de los productos reciclables y en el manejo integral de los RSU.

Tampoco pueden soslayarse los compromisos contenidos en los convenios que se están desarrollando para minimizar los efectos de fenómenos como el cambio climático global, que involucran aspectos relacionados con el manejo y disposición de los residuos.

Por todo lo antes expuesto, una de las prioridades actuales que atienden los tres órdenes de gobierno es el manejo integral de los RSU, el cual no puede abordarse exclusivamente desde el punto de vista técnico (por tratarse de una problemática compleja, muy relacionada con la forma de administración de los recursos, la capacidad administrativa de los organismos responsables de su

gestión y la forma en que tiene lugar el desarrollo económico y social del país). En este sentido, se hace necesario abrir espacios de análisis y reflexión sobre estos temas, que conlleven a propuestas de acciones para fortalecer los sistemas de gestión integral de residuos en cada entidad. Un papel importante en esta dirección pueden desempeñarlo los grupos de trabajo organizados en redes (conocidos como mancomunidades), una de cuyas finalidades principales estaría centrada en el manejo integral de residuos.

En el caso de la parroquia rural Puerto Cayo, uno de los destinos turísticos del cantón de Jipijapa, se presentan actualmente diferentes problemas de insalubridad que resultan intensificados durante las temporadas de mayor afluencia de turistas (población flotante que genera un considerable volumen de RSU de origen orgánico e inorgánico, que muchas veces las lluvias o las mareas transportan al mar, antes de ser recolectados). Esto obedece a la carencia de un eficiente sistema de manejo de los residuos, reconocido como de alta prioridad en el Diagnóstico Participativo realizado en la parroquia en el marco de la elaboración del Plan de Desarrollo Estratégico del cantón Jipijapa. Para Cañarte (2003) la situación particular en Puerto Cayo es la siguiente:

- a) Generación y almacenamiento (sea de origen domiciliario, comercial, artesanal, u otro): se carece de un mecanismo de selección de los residuos, según su tipología.
- b) Barrido y limpieza de calles: es deficiente porque no se cuenta con los implementos adecuados y personal calificado.
- c) Recolección y transporte: se realiza utilizando implementos de recolección y vehículos que no resultan los más adecuados para estos fines.
- d) Tratamiento y disposición: no existe tratamiento técnico alguno, mientras que la disposición final se realiza a cielo abierto
- e) Control y supervisión: tampoco existe un adecuado control, supervisión y monitoreo ambiental de todo el proceso de manejo, de manera integral.

Esta situación justifica la necesidad de impulsar acciones tendentes al logro de un manejo integrado de RSU en la parroquia Puerto Cayo, para lo cual se fomenta un proyecto de disposición final de desechos, dirigido a eliminar el vertimiento actual de los mismos a cielo abierto, minimizando la contaminación ambiental mediante un manejo más adecuado desde su almacenamiento y clasificación, hasta la recolección, transporte y disposición final de los mismos.

Sin embargo, para el éxito de este empeño se hace necesario una plena participación de los diferentes actores sociales (públicos y privados), en el mejoramiento continuo del servicio, la cual estaría basada en la divulgación de información ambiental, la educación ambiental y la introducción de buenas prácticas ciudadanas y empresariales tanto en el manejo, como en el aprovechamiento potencial de los residuos.

De esta manera, el problema científico que se aborda, viene dado por las insuficiencias del sistema actual de manejo de los residuos sólidos urbanos en la parroquia de Puerto Cayo, donde además de la ausencia de procedimientos de clasificación, almacenamiento y tratamiento, el método de vertimiento a cielo abierto que se utiliza resulta ambientalmente inadecuado, incidiendo negativamente en la calidad de vida de la población y en el estado de salud de los sistemas ecológicos.

Por tanto, el objeto de estudio en la presente investigación está constituido por la gestión de los residuos sólidos urbanos, mientras que su campo de acción es el sistema de gestión integral de los residuos sólidos urbanos orientado al mejoramiento continuo de la calidad ambiental en la parroquia de Puerto Cayo, perteneciente al cantón Jipijapa, provincia de Manabí, República del Ecuador.

Planteándose así como objetivo general: proponer un sistema de gestión integral de residuos sólidos urbanos, dirigido al mejoramiento continuo de la calidad ambiental en Puerto Cayo; del que se derivan los siguientes objetivos específicos:

- a) Realizar una revisión bibliográfica sobre los temas relacionados con la gestión integral de RSU, que permita actualizar los conocimientos al respecto y disponer de un soporte teórico-metodológico para la investigación.
- b) Caracterizar los diferentes factores físico-geográficos y socioeconómicos del área de estudio, con incidencia en el proceso de manejo de RSU.
- c) Diagnosticar los elementos funcionales del sistema de gestión de RSU de la parroquia.
- d) Evaluar los impactos ambientales derivados del manejo de los RSU en Puerto Cayo.
- e) Proponer un sistema de gestión integral de RSU para la parroquia, que contribuya a minimizar los impactos ambientales y la presión sobre los recursos naturales derivada de los procesos de gestión.

La Hipótesis de trabajo planteada sostiene que si se elabora un sistema de gestión integral de los residuos sólidos urbanos con enfoque participativo para la parroquia de Puerto Cayo, que abarque la introducción de buenas prácticas ciudadanas y empresariales en las diferentes fases del ciclo de vida de los mismos, se contribuiría a incrementar la eficiencia del sistema de manejo actual, mejorando la calidad ambiental y con ello, la calidad de vida de sus habitantes.

La tesis está estructurada en tres capítulos. En el primero se ofrece una panorámica general de los antecedentes que tiene la gestión de los residuos sólidos como resultado de los esfuerzos realizados en este campo, así como el marco jurídico e institucional que respalda los sistemas de gestión integral respecto al manejo de los RSU.

El segundo capítulo presenta una reseña de los materiales utilizados para el desarrollo de la investigación, así como los métodos, técnicas e instrumentos más importantes que permitieron obtener la información necesaria para enmarcar la realidad estudiada y la concepción metodológica seleccionada.

En el tercer capítulo se presentan los resultados de la caracterización física y socioeconómica del área de estudio, así como el diagnóstico obtenido sobre el sistema de gestión de RSU en la parroquia y la identificación y evaluación de sus impactos ambientales. Además, se analiza el marco legal nacional de la gestión de residuos sólidos, las potencialidades y limitaciones para la reutilización y reciclaje en la parroquia y el sistema de gestión integral de RSU para Puerto Cayo derivado de la tesis.

La novedad científica de la presente investigación en relación con otras acciones desarrolladas en la provincia de Manabí para mejorar la gestión de los RSU, radica en que las mismas han carecido de un enfoque sistémico que aborde todos los procesos involucrados, razón por la cual no se cuenta con precedentes de instrumentos de gestión integrada como el que se propone en el presente estudio.

El aporte práctico radica en la elaboración de un sistema de gestión integral de residuos sólidos urbanos para la parroquia de Puerto Cayo, que puede contribuir a la mejora continua del desempeño ambiental de los procesos relacionados con el aseo en la parroquia y a partir de su perfeccionamiento, extenderse a otras parroquias rurales y urbanas, con lo cual se lograría una valorización económica de los residuos y también un mayor reconocimiento de las autoridades ambientales y la población, por el compromiso asumido con el medio ambiente.

CAPÍTULO I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

1.1. Emergencia y actualidad de la problemática ambiental.

Desde el inicio de la era industrial hasta hace pocos años, las sociedades creían a ciegas en la doctrina del crecimiento económico exponencial, que se basaba en las posibilidades ilimitadas del planeta Tierra para sustentar ese crecimiento económico.

Hoy sabemos que nuestro planeta no es capaz de soportar indefinidamente el actual orden económico internacional, que los recursos naturales no son bienes ilimitados y que los residuos sólidos, líquidos o gaseosos de nuestro sistema de vida conllevan un grave riesgo para la salud del ecosistema planetario (incluyendo la propia supervivencia humana), por el daño ambiental derivado de la actividad humana, asumiendo como daño ambiental cualquier pérdida, disminución, detrimento o menoscabo significativo de las condiciones preexistentes en el medio ambiente o en alguno de sus componentes, que afecte el funcionamiento del ecosistema o la renovabilidad de sus recursos (Sánchez, 2006).

El concepto de medio ambiente muestra similitudes y diferencias en la manera de definir su campo de aplicación por los diferentes países:

En Chile, la acepción de este término tiene un evidente carácter holístico: según la Ley de Bases del Medio Ambiente n° 19.300 de marzo de 1994, artículo 2º, inciso k, el medio ambiente es el “sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural, que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones” (Sánchez, 2006).

Lo mismo ocurre con la interpretación que se hace en Cuba, donde la Ley 81 de Medio Ambiente de 1997, en su Capítulo 2, Artículo 8, reconoce al medio

ambiente como un “sistema de elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos con que interactúa el hombre, a la vez que se adapta al mismo, lo transforma y lo utiliza para satisfacer sus necesidades”. (CITMA, 1997b). Similar concepción aparece en la Estrategia Nacional de Educación Ambiental: “Sistema complejo y dinámico de interrelaciones ecológicas, socioeconómicas y culturales, que evoluciona a través del proceso histórico de la sociedad” (CITMA, 1997a).

O sea, como planteara Jaula (2008), el medio ambiente es un “sistema que integra la totalidad de los elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos, mediante relaciones multidimensionales, diversas y complejas, en estado continuo de cambio, donde se produce una relación dialéctica entre la sociedad y la naturaleza”.

Sin embargo, el concepto asumido en la legislación brasileña, según la Ley Federal No. 6.936 en su Artículo 3^{ro} inciso I, deja espacio a posibles reduccionismos naturalistas en su operatividad, al estipular que el medio ambiente es el “conjunto de condiciones, leyes, influencias e interacciones de orden físico, químico y biológico, que permite, abriga y rige la vida en todas sus formas” (Gobierno de la República Federativa del Brasil, 1981).

Esto es más evidente en la noción empleada en Canadá. Según BAPE (1994), la *Canadian Environment Assessment Act*, de 1992, dice que medio ambiente significa “los componentes de la Tierra, e incluye: (a) tierra, agua y aire, incluidas todas las capas de la atmosfera; (b) toda la materia orgánica e inorgánica y organismos vivos, y (c) los sistemas naturales en interacción que incluyan componentes mencionados en (a) y (b)”.

La actuación negativa sobre el medio ambiente que ha caracterizado a los sistemas productivos históricamente, se ha ejercido desde diferentes niveles, por ejemplo: sobreutilización de recursos naturales no renovables; emisión de residuos no degradables al ambiente; destrucción de espacios naturales como

ecosistemas y paisajes; destrucción acelerada de especies animales y vegetales; entre otros.

Una de las primeras contribuciones en la difusión de estas problemáticas fue la obra “La primavera silenciosa”, de Rachel Carson, publicada en 1964 y que contribuyó sustancialmente a la toma de conciencia sobre el tema ambiental. Esa concientización se expandiría luego de la publicación en 1971 del I Informe Meadows del Club de Roma sobre “Los límites del crecimiento” y de la celebración de la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Humano, que tuvo lugar en Estocolmo, Suecia en el año 1972.

Todos estos documentos ponían de relieve los problemas planetarios de degradación ambiental, entendida como la “perturbación artificial de las condiciones naturales o del estado de un ambiente... lo que implica una pérdida o deterioro de la calidad ambiental” (Johnson, *et al.*, 1997).

Para el Gobierno de la República del Ecuador (2008), el control de la calidad ambiental tiene por objeto: “prevenir, limitar y evitar actividades que generen efectos nocivos y peligrosos para la salud humana o deterioren el medio ambiente y los recursos naturales”. En igual sentido, en el Título II, Capítulo 7 (Derechos de la naturaleza), se reconoce en los artículos 71 y 72 el derecho de la naturaleza a que se le respete integralmente como sistema material y a que se le restaure.

Sachs (1974) destacaba que la calidad ambiental debe ser descrita con la ayuda de indicadores objetivos y aprehendida en el plano de su percepción por los diferentes actores sociales.

Aunque en los años subsiguientes, las actividades encaminadas a integrar el medio ambiente en los planes de desarrollo y en los procesos de adopción de decisiones en el plano nacional, no llegaron muy lejos (porque se continuó soslayando la cuestión ambiental en el plano político mientras se agravaban los problemas ambientales), se avanzó discretamente en cuestiones científicas y

técnicas y se institucionaliza la dimensión ambiental (también surgen en esa década de 1970, las primeras organizaciones no gubernamentales de carácter ambientalista).

En la década de 1980, la problemática ambiental se posesiona dentro de los aparatos estatales, en las organizaciones multilaterales (Organización de Estados Americanos, Organización de las Naciones Unidas a través de Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, entre otras) y en las organizaciones no gubernamentales.

Por lo tanto, la problemática ambiental comienza a posicionarse dentro del ámbito político, al mismo tiempo que, como destacara Casas (2007), adquieren gran difusión durante este período, conceptos como: ecodesarrollo, crecimiento intensivo y desarrollo sostenible.

En la Disposición Final de la Ley de Gestión Ambiental del Ecuador se reconoce que el Desarrollo Sustentable “es el mejoramiento de la calidad de la vida humana dentro de la capacidad de carga de los ecosistemas; implica la satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer la satisfacción de las necesidades de las futuras generaciones” (Ministeio del Ambiente, 2004).

Para J. A. Jaula Botet (2006a), el desarrollo sostenible es el “proceso de creación de las condiciones materiales, culturales y espirituales que propicien la elevación de la calidad de vida de la sociedad, con un carácter de equidad, y justicia social de forma sostenida y basado en una relación armónica entre los procesos naturales, económicos y sociales, teniendo como objeto tanto las actuales como futuras generaciones”.

La Conferencia conocida como Cumbre de la Tierra, celebrada en Río de Janeiro del 3 al 14 de junio de 1992, constituyó un momento decisivo en las negociaciones internacionales sobre las cuestiones del medio ambiente y el desarrollo (Puerta y Perera, 1999), pues generó varios instrumentos jurídicos

internacionales: La Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo; el Programa 21; el establecimiento de un marco jurídico y reglamento eficaz; la Convención sobre Diversidad Biológica, y el Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

La Cumbre Mundial de Desarrollo Sostenible celebrada en Johannesburgo (Sudáfrica) en el año 2002, tuvo como objetivo, realizar una evaluación de los avances logrados en materia de desarrollo sostenible.

En este contexto, ha crecido la concientización global sobre la problemática ambiental (expresada desde el nivel planetario al local) y se multiplicaron los esfuerzos en materia de gestión ambiental, donde se refleja una creciente comprensión de los problemas ambientales. A partir de este momento se consolidan categorías conceptuales como la de problema ambiental y desarrollo sostenible.

Aún así, actualmente la humanidad asiste a la crisis de la era del desarrollismo industrial, dado el acusado declive que muestran sus efectos sobre los sistemas sustentadores de la vida en el planeta y sobre la propia subsistencia del ser humano. Resulta evidente reconocer que la tecnología y la eficiencia económica comienzan a rendirse ante las respuestas y reacciones de los sistemas biofísicos, a su transformación desmedida, y al hecho de que no se respeta la lógica propia de las leyes de la Naturaleza (Jiménez Herrero, 1995).

Evidencias de ello, son la reducción a la mitad de los humedales del planeta por la tala indiscriminada de sus bosques y la velocidad de deforestación tropical (que inciden en que aproximadamente el 9% de las especies de árboles del planeta están en riesgo de extinción). Paralelamente, alrededor del 70% de los principales recursos pesqueros han sido sobreexplotados o ya están sobre sus límites de pesca, y la degradación de los suelos afecta a más de dos tercios de las tierras bajo uso agrícola; las represas, canales y otras obras han fragmentado y alterado

el 60% de los ríos mayores del planeta y un 20% de las especies de peces de agua dulce están extinguidas o amenazadas (Gobierno de Manabí, 2004).

El tema relacionado con el medio ambiente y su protección, constituye entonces hoy uno de los tópicos más importantes para el debate a escala internacional (por sus implicaciones económicas, éticas, políticas y sociales), así como una enorme trascendencia en cualquier estrategia de desarrollo, por lo que es de interés para estudiosos e investigadores, así como para políticos y grupos ecologistas de todo el mundo.

Los avances científicos en materia ambiental en el ámbito nacional e internacional, focalizan las condiciones del desarrollo económico y social de los países del mundo en sus interrelaciones con la naturaleza. Los especialistas orientan sus estudios a la identificación y evaluación de los impactos negativos sobre el medio ambiente y las formas de mitigarlos (Lago, 1999).

La actualidad del tema se refleja en la investigación, espacios educativos, de debate y reflexión científica; en la agenda de importantes foros de organizaciones y organismos internacionales de las Naciones Unidas como el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la Organización de Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO), así como en la preocupación de diferentes estados y gobiernos.

Por ello, es esencial que el hombre (principal dilapidador del medio ambiente), valore cuestiones como las consecuencias que trae la muerte del arrecife de coral en las aguas cálidas tropicales; qué ocurre por el aumento de la contaminación atmosférica y, en general; qué sucedería por el creciente déficit de agua, que se prevé como una de las posibles causas de generación de conflictos bélicos regionales.

Investigaciones sobre el tema realizadas por el gobierno de los Estados Unidos y sus instituciones de inteligencia, expresan los problemas que se agudizarían en el mundo en el actual período 2000 – 2015: severas crisis por la falta de agua, incremento del efecto invernadero y la fusión paulatina de los hielos de los glaciares, aumento del deterioro de la capa de ozono y muerte de la población a causa del Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (Valdés, 2003).

Jaula (2006b) en el curso “Introducción a la Gestión Ambiental”, impartido en la Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM), señalaba como los principales problemas ambientales globales: el analfabetismo ambiental (determinado por la carencia de educación, capacitación, divulgación y formación ambiental, por la inadecuada interpretación científica del problema y por la tergiversación ideológica por parte del capital); el agotamiento de la capa de ozono; los cambios climáticos (expresados en la elevación de la temperatura media de la Tierra, el incremento del nivel medio del mar y la ocurrencia de fenómenos meteorológicos adversos); la pérdida de la diversidad biológica; la deforestación, desertificación y sequía; la degradación de los suelos; el deterioro estético-escénico y la contaminación ambiental asociada a las actividades de la industria, la agricultura, la urbanización y el comercio (que generan residuos líquidos, sólidos y gaseosos, muchos de ellos no biodegradables, cuya disposición final resulta inadecuada, especialmente en aquellos países que no cuentan con los recursos necesarios para realizar un manejo adecuado).

Como parte de la socialización de esta problemática y su contextualización al caso nacional, en Ecuador se registra un paulatino crecimiento de la sensibilidad social ante los problemas ambientales, especialmente evidenciado en discretos cambios de actitudes en lo relacionado con la conservación de la vida en todas sus formas, la lucha contra la contaminación ambiental y la búsqueda de un uso sostenible de los recursos naturales. Paralelamente, se advierte una creciente disposición de los actores comprometidos en el desarrollo nacional para concertar acciones sobre las cuestiones ambientales.

Esto ha estado acompañado de la creación de un cuerpo jurídico y normativo en materia ambiental que se refleja ante todo en la nueva Constitución de la República. Por ejemplo, en su Artículo 86, donde se señala que: “El Estado protegerá el derecho de la población a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sostenible. Velará para que este derecho no sea afectado y garantizará la preservación de la naturaleza” (Gobierno de la República del Ecuador, 2008).

Como parte de esa política, declara de interés público (regulable jurídicamente): la preservación del medio ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio biogenético del país; la prevención de la contaminación ambiental, la recuperación de los espacios naturales degradados, el manejo sostenible de los recursos naturales y los requisitos que para estos fines deberán cumplir las actividades públicas y privadas; entre otras cuestiones estratégicas.

1.2. La gestión ambiental como alternativa de supervivencia.

Al admitirse que toda actividad humana, económica y sociocultural tiene lugar en un contexto biofísico y que interfiere en él, se hizo evidente la necesidad de transformar la calidad e intensidad de esas relaciones (Colby, 1990). Es por eso que la gestión ambiental aparece como disciplina reciente conceptualmente, si bien se ha venido realizando en una u otra forma desde el momento en que el ser humano comenzó a aprovechar los recursos naturales (aunque inicialmente buscando un aumento de la cantidad de alimentos mediante la gestión del suelo). Dado que esta labor implicaba la interacción con su entorno, ya puede ser considerada como una forma de gestión ambiental.

No obstante, el sentido que se le otorga a este concepto en la actualidad es de un carácter más conservacionista en relación con la naturaleza; de hecho, se consideran en la gestión ambiental a aquellas acciones encaminadas a preservar

la naturaleza de la acción del ser humano, que tiende a sobreexplotar y a degradar su entorno natural.

La gestión ambiental se define como “el conjunto de actividades, mecanismos, acciones e instrumentos, dirigidos a garantizar la administración y uso racional de los recursos naturales mediante la conservación, mejoramiento, rehabilitación y monitoreo del medio ambiente y el control de la actividad del hombre en esta esfera” (Amozarrain, 1999).

En Ecuador, la Ley de Gestión Ambiental, en su Art. 3, dispone que “El proceso de Gestión Ambiental se orientará según los principios universales del Desarrollo Sostenible, contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo”. O sea, que el principal objetivo de este tipo de gestión es conciliar las actividades humanas con su entorno a través de instrumentos que viabilicen esa tarea, lo que presupone modificar el comportamiento del hombre en relación con la naturaleza.

La gestión ambiental contribuye al control ambiental entendido en la Ley de Gestión Ambiental del Ecuador como “la vigilancia, inspección y aplicación de medidas para mantener o recuperar características ambientales apropiadas para la conservación y mejoramiento de los seres naturales y sociales” (Ministerio del Ambiente, 2004).

La gestión ambiental contribuye a promover el desarrollo sustentable a través de un conjunto de políticas, normas y actividades operativas y administrativas, de planeamiento, financiamiento y control, estrechamente vinculadas que deben ser ejecutadas por el Estado y la sociedad para garantizar el desarrollo sustentable y una óptima calidad de vida.

Es por eso que las organizaciones de todo tipo están cada vez más interesadas en lograr y demostrar un sólido desempeño ambiental a través del control de los impactos de sus actividades, productos o servicios sobre el medio ambiente, a

partir del establecimiento de su política y objetivos ambientales. Esto sucede en el contexto de una legislación cada vez más estricta, del desarrollo de políticas económicas y otras medidas para alentar la protección ambiental y del crecimiento generalizado de la preocupación respecto al tema.

Cada día se exige con mayor fuerza que tanto empresas como productos, sean amigables con el medio ambiente. Por eso la competitividad de las organizaciones y su supervivencia a mediano y largo plazo, exigen la inclusión del factor ambiental en su gestión, como única vía para tener acceso a mercados, proveedores y capital.

La gestión ambiental se crea para: prevenir desvíos; desarrollar capacidad para minimizar sus impactos, si ocurrieran; proteger efectivamente el medio ambiente y documentar y demostrar la actitud preventiva y la mejora continua.

En la Disposición final de la referida Ley de Gestión Ambiental del Ecuador se establece como gestión ambiental el “conjunto de políticas, normas, actividades operativas y administrativas de planeamiento, financiamiento y control estrechamente vinculadas, que deben ser ejecutadas por el Estado y la sociedad para garantizar el desarrollo sustentable y una óptima calidad de vida”.

Dentro del Título II, Capítulo 2 de la Constitución del país, la Sección Segunda, en su Artículo 14, reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Igualmente, en el Título VII, la primera Sección del Capítulo 2 (Biodiversidad y recursos naturales), en su Art. 395, inciso 2, establece que: “Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional”.

Refiriéndose a la participación ciudadana, el inciso 3 del referido artículo estipula que: “El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas,

comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales”.

En la propia Ley se aclara que un sistema de gestión ambiental “está conformado por organismos y entidades de la administración pública central, institucional y seccional, que de manera individual o colectiva se encargan de administrar sectores específicos de la gestión ambiental, tales como: el manejo de los recursos de agua, aire, suelo, fauna y biodiversidad...”.

Así, el creciente interés y preocupación de la sociedad por el cuidado del medio ambiente ha determinado que las organizaciones, cualquiera que sea su naturaleza, deban velar porque sus actividades se realicen en armonía con el entorno ecológico, de manera que las consecuencias que puedan representar sus procesos, productos y servicios, sean cada vez más minimizadas y subsanadas en el tiempo.

La aplicación de la gestión ambiental requiere de un conjunto de instrumentos y medios que contribuyan a la aplicación efectiva de la política y la legislación ambiental. Los instrumentos suelen tener diferentes clasificaciones, tales como: de comando y control, económicos, de autogestión y regulación, de planeación territorial, entre otros. Los medios son: la educación y capacitación, la ciencia y tecnología, la información y comunicación y el financiamiento.

En relación con la información calificada que procesa la red nacional de inspección, vigilancia y monitoreo ambiental, la Ley de Gestión Ambiental del Ecuador establece que ella es de carácter público y debe difundirse periódicamente (Ministerio del Ambiente, 2004). El Artículo 398 de la Constitución establece que toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada por el sujeto consultante (el Estado), a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente (Gobierno de la República del Ecuador, 2008).

Córdova y Sigarreta (2003), plantean que el proceso de Gestión Ambiental en cualquier organización, debe cumplir ciertos principios, entre ellos:

- a) Conocimiento de la situación ambiental y de su evolución.
- b) Evaluar el desempeño ambiental respecto a la política.
- c) Estimular la planificación ambiental durante el ciclo de vida de los productos o de los procesos.
- d) Introducir un sistema de gestión ambiental en todos los elementos de la organización empresarial (integrado al sistema general de gestión), adaptado a los requisitos legales y normativos vigentes.
- e) Desarrollar el compromiso colectivo para la protección del medio ambiente.
- f) Establecer los canales y medios de comunicación ambiental.

Sin dudas, el mecanismo de gestión que se adopte por una organización tiene una importancia singular y no debe dejar de considerarse en los procesos, actividades y tareas que se desarrollan dentro de ella para lograr esos resultados.

Velázquez (2004), sostiene que el perfeccionamiento de la gestión ambiental se logra por la conjugación de cinco elementos: la planificación ambiental de la organización como expresión de insatisfacción con lo actual y del grado de disposición al cambio, la formulación del estado deseado y compartido, una estrategia ambiental como proceso para salvar la brecha y guiar la puesta en práctica, el liderazgo orientado al cambio como arquitecto y co-ejecutor de obra y la implicación creciente de las personas en el proceso de cambio.

Por su parte, Ihobe (2000) reconoce que la gestión ambiental hace referencia a todas las actuaciones que contribuyen a cumplir los requisitos de la legislación ambiental vigente, a mejorar la protección ambiental y a reducir los impactos de la propia empresa sobre el medio ambiente, al controlar los procesos y actividades que los generan. Todas estas actividades, de forma conjunta, planificadas y organizadas dentro de una empresa, conforman el Sistema de Gestión Ambiental, que proporciona un proceso estructurado para la mejora continua.

1.2.1. Enfoques para la actividad de gestión ambiental: proceso y sistema.

La gestión y mejora de procesos es uno de los pilares sobre los que descansa la gestión. Las nuevas normas ISO 9000:2005, promueven la adopción de un enfoque basado en procesos cuando se desarrolla, implementa y mejora un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC). Este enfoque constituye uno de los principios de esta serie de normas internacionales: un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso.

En su apartado 3.4.1, la norma ISO 9000:2005, define un proceso como aquel “conjunto de actividades interrelacionadas, que permiten transformar elementos de entrada en resultados tangibles o intangibles. Para realizar las actividades dentro del proceso, tienen que asignarse los recursos apropiados y también debe emplearse un sistema de medición para reunir información y datos con el fin de analizar el desempeño del proceso y las características de entrada y de salida”.

Otro principio de gestión de la calidad, íntimamente vinculado con el de procesos, es el enfoque de sistema para la gestión. Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos (por tanto, el sistema de gestión comprende un número de procesos interrelacionados).

La evaluación de los procesos debe partir de un diagnóstico que permita determinar los principales problemas ambientales que afectan sus resultados (usando para ello, indicadores de medición del desempeño). Esta es la piedra angular para el desarrollo de un sistema de gestión ambiental, ya que constituye el punto de partida para conocer la repercusión ambiental de una organización y su gestión al respecto.

Según Hunt & Jonson (1996), el diagnóstico debe partir de una buena planificación (que cubra el alcance, objetivos y documentos de referencia), seguido de una revisión de aspectos como: identificar la incidencia ambiental de las actividades de la organización y sus procedimientos y prácticas de gestión ambiental; precisar la legislación aplicable a la actividad que desarrolla; identificar y evaluar los aspectos ambientales generados en sus procesos; determinar el impacto ambiental que esos aspectos producen y elaborar e implementar un plan de acción o programa (Aguilar, 2008) para dar solución a las desviaciones encontradas durante el diagnóstico.

Aquí aparecerán las diversas medidas que emanaron del diagnóstico previo (si se trata de la elaboración de un SGA), o del estudio de impacto ambiental (si se trata de una EIA).

La identificación de aspectos ambientales y su significación, constituyen los puntos más importantes en la ejecución del diagnóstico, ya que permiten trazar la estrategia o programa a seguir por la organización. Dicha identificación se puede realizar a través de matrices causa-efecto en las que se detectan las interrelaciones entre las acciones de una actividad y los factores ambientales afectados del medio.

Una vez identificados los aspectos ambientales, ellos son evaluados (de forma cualitativa o cuantitativa), para determinar su nivel de significación dentro del conjunto de actividades que la organización realiza (una de las propuestas que aparece en la literatura consultada, evalúa como significativo el impacto que ocasiona un aspecto ambiental, a partir de combinar su severidad, gravedad y probabilidad de ocurrencia).

Un Programa de Gestión Ambiental ajustado a las normas ISO 14001 en una organización productiva o de servicios (como puede ser una municipalidad), refleja los objetivos y metas ambientales derivados de su política ambiental. Tales objetivos y metas estarán contextualizados a sus diferentes niveles estructuro –

funcionales y deben ser medibles, además de reflejar las responsabilidades, medios y plazos para alcanzarlos).

Semejante programa debe elaborarse teniendo en cuenta también las opciones tecnológicas y sus requisitos financieros, operacionales y comerciales, así como las opiniones de las partes interesadas. La creación y uso de uno o más programas, es esencial para el éxito de la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental (cada programa reflejaría elementos específicos de las operaciones de la organización).

Muchas organizaciones han emprendido revisiones o auditorías ambientales para evaluar su desempeño ambiental. Esas revisiones y auditorías por sí mismas, pueden no ser suficientes para proporcionar a una organización la seguridad de que su desempeño no sólo satisface los requisitos legales y de su política, sino que además seguirá haciéndolo. Para ser efectivas, ellas necesitan ser conducidas dentro de un sistema de gestión estructurado e integrado con la actividad de gestión global (Díaz, 2009).

1.3. La evaluación de impacto ambiental como instrumento de gestión ambiental.

Antes de 1970 las inversiones solo tenían en cuenta los criterios de rentabilidad económica y los estudios de factibilidad técnico – económica. Pero ya en esta década se incluyen los factores ambientales en la evaluación de proyectos, desarrollándose metodologías para las evaluaciones ambientales (como resultado de la concientización acerca de la incidencia que tiene una buena planificación y gestión de los procesos productivos y de servicios en la mitigación de los problemas ambientales que pueda generar). Como destacara Casas (2007), es precisamente mediante la transformación de tales procesos como se podía acceder a una mejora integral del medio ambiente.

Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), los antecedentes contemporáneos de la EIA deben buscarse en la legislación comparada y en los acuerdos y convenciones que dieron origen al derecho ambiental internacional. Respecto a la legislación comparada, se destaca la Ley Nacional de Política Ambiental (*National Environmental Policy Act*, NEPA) de los Estados Unidos de América, por la cual se establece la obligación de requerir una EIA a toda acción del Gobierno Federal (Gligo, 2006).

Esa Ley de Política Nacional Ambiental, que entró en vigor el 1ro de enero de 1970, ha sido la norma básica que ha inspirado los procesos de EIA, conociéndose como la Carta Magna del Medio Ambiente. Lo esencial en esta ley, es garantizar que el proceso de toma de decisiones sea equilibrado en lo que respecta al medio ambiente y su interés público. La planificación de actuaciones y su proceso de toma de decisiones deben incluir la consideración integrada de los factores técnicos, económicos, ambientales y sociales, así como otros de índole diversa (Canter, 1998).

La NEPA exige que se considere el impacto ambiental en la planificación de proyectos y también en la evaluación económica y técnica clásica (de ingeniería) de estas actuaciones. El mecanismo que pone en marcha este sistema, según la NEPA, es la obligación de elaborar estudios de impacto ambiental que describan las consecuencias ambientales de las principales actuaciones que afectan significativamente la calidad del medio ambiente humano (Casas, 2007).

Tanto la normativa alemana de 1972, que crea el régimen jurídico de la Valoración Ambiental de Proyectos (UVP), como la regulación canadiense de 1973, que establece el Procedimiento de Revisión de Evaluaciones Ambientales (EARP), son otros de los ejemplos que se reconocen en la literatura científica. A ello se pueden agregar, las experiencias de Australia y Nueva Zelandia desde la década de 1970 (Díaz, 2009).

Todo esto creó las bases para la integración de las Evaluaciones Ambientales con la planificación de las actividades económicas y sociales, un proceso que se desarrolla mucho durante la década del 80 del siglo XX, especialmente en los países desarrollados.

Así, en Estados Unidos está vigente desde 1981 el Análisis de Impacto Ambiental Regulatorio (RIA); mientras que en Canadá, desde 1986 tiene efecto legal la Declaración de Regulación de Impacto Regulatorio (RIAS) bajo el Proceso Regulatorio Federal (SEDESOL, 1994). Desde 1976, Europa muestra instrumentos jurídicos de Evaluación de Impacto Ambiental en Francia, Irlanda y Alemania. En 1979 lo incorporó Holanda en su legislación y Bélgica en 1984, mientras que en Grecia, España e Italia se introduce en el propio año 1986 (Pizarro, 2006; Díaz, 2009).

En los países latinoamericanos, las primeras experiencias en la implementación de las EIA se registran en la propia década de los 70 del siglo XX, en Colombia (1974), Brasil (1982) y otros países. En Cuba (1995) el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente promulga la Resolución 168/95 “Reglamento para la realización y aprobación de las EIA y el otorgamiento de las Licencias Ambientales” (Puerta, 2009).

Actualmente la EIA forma parte de una extensa lista de más de 50 instrumentos de política y gestión ambiental (Jaula, 2006b). El hecho de que se sustente en el concepto de impacto ambiental, obliga a una conceptualización de este término, sobre cuyo contenido han tratado diversos autores.

Entre aquellos que lo reducen a los efectos puramente ecológicos de cierta actividad humana, puede citarse a Westman (1985), quien lo define como el efecto que genera sobre el ecosistema determinada acción inducida por el hombre (acepción con la cual la autora coincide).

De otra parte están los que presentan una concepción más holística, entre quienes se destacan Wathern (1988) con una noción de impacto ambiental basada en la mudanza de un parámetro ambiental en un determinado periodo y área, que resulta de una actividad dada, comparada con la situación que ocurriría si esa actividad no hubiese sido iniciada. Igual connotación tiene el término para Moreira (1992), quien lo define como cualquier alteración en el medio ambiente, en uno o más de sus componentes, provocado por una acción humana.

También Conesa (1997) reconoce que el impacto ambiental ocurre cuando una acción o actividad (proyecto, programa, plan, ley o disposición administrativa), genera una alteración en el medio, o en algunos de sus componentes, especificando que esta puede ser favorable o desfavorable. Esa es la posición asumida en la norma brasileña NBR 14001: 2004 (una versión actualizada de la primera Norma ISO 14001), donde se considera como impacto ambiental, cualquier modificación del medio ambiente, adversa o benéfica, que resulte, en todo o en parte, de las actividades, productos o servicios de una organización (Sánchez, 2006).

Es así que, como destaca Gómez (1994), podemos considerar operacionalmente al impacto ambiental como la diferencia entre la probable situación futura de un indicador ambiental (con el proyecto propuesto) y su situación actual.

Por tanto, el proyecto es la causa y los impactos, la consecuencia (por ejemplo, un proyecto que envuelva la colecta y tratamiento de residuos, resultará en una mejora de la calidad de las aguas, en la recuperación del hábitat acuático y en efectos beneficiosos sobre la salud pública, entre otros beneficios).

En resumen, impacto ambiental es la alteración de la calidad ambiental que resulta de la modificación de procesos naturales o sociales, provocada por la acción humana (Sánchez, 2006). Por tanto, el impacto ambiental puede ser causado por una acción humana que implique: (a) la supresión de ciertos elementos del ambiente; (b) la inserción de ciertos elementos en el ambiente, o

(c) la introducción de factores de stress que sobrepasen la capacidad de soporte del medio (sobrecarga), generando desequilibrios.

En la Constitución ecuatoriana (Gobierno de la República del Ecuador, 2008), un impacto ambiental es entendido como la alteración positiva o negativa del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada. El capítulo 2 de la sección sexta de la Constitución ecuatoriana (Hábitat y vivienda) en sus Artículos 30 y 31 reconoce el derecho de las personas a un hábitat seguro y saludable, y al disfrute pleno de la ciudad y de sus espacios públicos.

Por eso el Art. 396 obliga al Estado a adoptar políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos (tanto cuando exista certidumbre de daño, como en caso de dudas sobre el impacto ambiental), obligando a restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.

En ese sentido también se pronuncia el Código Penal, que en el Capítulo X, en referencia a los delitos contra el medio ambiente (Art. 437.1, 437.2 y 437.3), establece las sanciones aplicables a personas que posean o produzcan desechos tóxicos peligrosos, sustancias radioactivas u otras similares, así como al que infringere las normas sobre protección del ambiente vertiendo residuos de cualquier naturaleza por encima de los límites fijados por la ley, con agravante si tal acción causare o pudiera causar perjuicio o alteraciones a la biodiversidad, el potencial genético y la salud humana, entre otros.

En cuanto a la EIA, puede resumirse como el proceso de identificación de las consecuencias futuras de una acción presente o propuesta. Sea vista como instrumento o como procedimiento (o ambos), ella busca prever las posibles consecuencias de una decisión, comparando la situación actual del ambiente – develada por el diagnóstico -, con su situación futura (con y sin el proyecto).

Esa es la acepción de la *International Association for Impact Assessment*, quien lo define como el proceso de identificar, prever, evaluar y mitigar los efectos relevantes de orden biofísico, social u otros, de proyectos y actividades, antes que sean tomadas decisiones importantes (IAIA, 1999).

Para Casas y Jaula (2002), la EIA es el proceso estatal dirigido a identificar, predecir, evaluar e informar de los efectos sobre el medio ambiente de los planes, programas, proyectos y obras y del uso que se hará del recurso o recursos en cuestión para la toma de decisiones, que incluye una información detallada sobre el sistema de monitoreo y control a fin de asegurar su cumplimiento y las medidas de mitigación que deben ser consideradas.

Según la referida Constitución del Ecuador, la EIA es el procedimiento administrativo de carácter técnico que tiene por objeto determinar obligatoriamente y en forma previa, la viabilidad ambiental de un proyecto, obra o actividad pública o privada. Tiene dos fases: el estudio de impacto ambiental y la declaratoria de impacto ambiental. Su aplicación abarca desde la fase de pre factibilidad hasta la de abandono o desmantelamiento del proyecto, obra o actividad pasando por las fases intermedias (Gobierno de la República del Ecuador, 2008).

Como proceso, la EIA se divide en etapas:

I- Etapas inicial: Su función es determinar si es necesario evaluar de manera detallada los impactos ambientales de una futura acción y, en caso positivo, definir el alcance y profundidad de los estudios necesarios, que serían Estudios de Impacto Ambiental. Esta etapa contempla:

- a)- presentación de la propuesta (proyecto)
- b)- *screening* o clasificación (seleccionar entre el conjunto de acciones humanas, aquellas con potencial para causar alteraciones ambientales significativas). Se realiza mediante un estudio simplificado que decide si para el proyecto: (1) son necesarios estudios más profundos; (2) no son necesarios tales estudios, o (3)

existen dudas sobre el potencial del proyecto para causar impactos significativos, o sobre las medidas de control.

II- Etapas de análisis detallado: se ejecuta solo cuando se trata de actividades que tienen el potencial de causar impactos significativos. Esta etapa contempla:

- a)- Determinar el alcance y profundidad de los estudios a realizar.
- b)- Elaborar el estudio de impacto ambiental (que establece las bases para el análisis de la viabilidad ambiental del proyecto, al determinar la extensión e intensidad de los impactos ambientales que causará, proponiendo las modificaciones necesarias para reducirlos o eliminarlos).

III- Etapas post-aprobación: aplicación de medidas de gestión previstas en el estudio de impacto ambiental y monitoreo de los impactos reales causados por la actividad (una buena EIA ofrece información muy valiosa para los sistemas de gestión Ambiental montados por las normas ISO 14001). Utiliza herramientas como los SGA (ISO 14001), Auditorías Ambientales (ISO 9001) y Evaluaciones del Desempeño Ambiental (ISO 14031).

Para la propia Constitución, los estudios de impacto ambiental son estudios técnicos que proporcionan antecedentes para la predicción e identificación de los impactos ambientales. Además describen las medidas para prevenir, controlar, mitigar y compensar las alteraciones ambientales significativas. Las políticas 13 y 14 del Decreto Ejecutivo No. 1802 de 1 de junio de 1994, indican la importancia de efectuar los estudios de impacto ambiental y aplicar los programas de mitigación ambiental, así como también la necesidad de obligar a las compañías el uso de tecnologías limpias que no afecten al medio ambiente.

En Cuba, según CITMA (1997b), un estudio de impacto ambiental constituye una descripción pormenorizada de las características del proyecto de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo, incluyendo su tecnología y que se presenta para su aprobación en el marco del proceso de evaluación de impacto ambiental. Debe proporcionar antecedentes fundados para la predicción, identificación e

interpretación del impacto ambiental del proyecto y describir las acciones que se ejecutarán para impedir o minimizar los efectos adversos, así como el programa de monitoreo que se adoptará.

En el campo de la evaluación de impacto ambiental, el concepto medio ambiente define el alcance de los estudios ambientales, de las medidas de mitigación o compensatorias, y de los planes y programas de gestión ambiental (en fin, el alcance de los instrumentos de planificación y gestión ambiental).

1.4. Gestión ambiental de residuos sólidos.

A diferencia de lo que ocurre en la naturaleza, donde la mayoría de los procesos biológicos no generan residuos y son altamente eficientes en el consumo de energía, las actividades humanas suelen ser ineficientes en cuanto al consumo de energía, agua y materiales, a la vez que se basan por lo general, en procesos lineales generadores de grandes cantidades de residuos (SEMARNAT, 2001).

Todo ello ejerce presiones excesivas sobre la propia naturaleza, no sólo derivadas de los procesos de extracción o de aprovechamiento de los recursos naturales, sino como consecuencia de su transformación en bienes y por la disposición final de éstos cuando se convierten en residuos que se vierten irresponsablemente en los suelos y cuerpos de agua.

Según el citado documento, (SEMARNAT, 2001), el agotamiento de los recursos naturales y la liberación de contaminantes al ambiente han llegado a un extremo preocupante que compromete la calidad de vida y la supervivencia de las generaciones presentes y futuras, así como al propio crecimiento económico, por la forma en que han tenido lugar.

Por eso, la gestión de los residuos sólidos ha sido identificada como uno de los principales desafíos ambientales de la época contemporánea, entre otras cosas porque en ellos se incluyen materiales químicos peligrosos que requieren de un

enfoque integral en su gestión para lograr un manejo seguro y ambientalmente adecuado a todo lo largo de su ciclo de vida (desde que se extraen de la corteza terrestre, se sintetizan o procesan en las industrias, se transportan, almacenan, comercializan, utilizan, reciclan o convierten en residuos que se tratan o se confinan en espacios definidos).

Según el Ministerio de Planificación y Cooperación de Chile (2002), esos residuos pueden tener diferente origen:

- a. Residuos domiciliarios: Entre ellos se distinguen los residuos orgánicos biodegradables; los materiales recuperables (como vidrio, papel, cartón y metal); los residuos especiales (por su contenido de sustancias peligrosas), como las pilas, envases de *spray* y químicos de hogar; y los materiales voluminosos (muebles, chatarra, escombros y otros).
- b. Residuos comunales (aseo público): Como los involucrados en el barrido de calles (polvo de calle, envases, desechos vegetales provenientes de áreas verdes públicas y otros).
- c. Residuos comerciales de restaurantes, tiendas, supermercados y otros: Tanto los escombros como los residuos comerciales de tipo domiciliario (papel, cartón, metal, o residuos orgánicos biodegradables).
- d. Residuos Sólidos Industriales (RSI): Tanto los RSI asimilables a los domiciliarios, como los RSI especiales o peligrosos.
- e. Residuos de hospitales, postas y consultorios: Igualmente diferenciados entre aquellos similares a los de tipo domiciliario, como los residuos hospitalarios infecciosos

Entre los principales factores que han originado el aumento incontrolado de los residuos se tienen: el aumento constante de la población, sobre todo en grandes centros urbanos; la utilización de bienes materiales de rápido envejecimiento y el uso generalizado de envases sin retorno (Díaz, 2009).

Los estilos de vida insostenibles, promovidos por el desenfrenado desarrollo económico de los últimos siglos, que soslaya la capacidad de soporte de los ecosistemas y sobreexplota los recursos naturales por encima del límite de sus posibilidades, hacen necesaria la búsqueda de alternativas para lograr satisfacer las demandas materiales de las actuales generaciones de seres humanos, sin comprometer la disponibilidad de las futuras, ni su crecimiento económico. Este es el dilema para el tema de los residuos, especialmente los sólidos.

En países como Estados Unidos de América y Canadá, se generan diariamente más de dos kg/habitante de residuos sólidos, mientras que en las principales ciudades de Holanda, Suiza, Japón y México, este valor oscila entre uno y dos kg/habitante. El contexto latinoamericano presenta a Brasil, Perú y Cuba, con valores que superan los 0.5 kg/habitante por día, como se observa en la tabla que se muestra a continuación.

Tabla 1.1. Recolección y disposición de desechos sólidos en algunas de las principales ciudades latinoamericanas.

Ciudad	Población (millones de habitantes)	Basura (T/día)	Generación de basura por habitante (Kg/día)	Recolección (en %)	Disposición en rellenos (porcentajes)		
					Buena (c)	Regular (d)	Mala (e)
Lima (96) (a) (b)	7,5	4.200	0,56	60	–	40	60
Santiago (95)	5,3	4.600	0,868	100	100	–	–
Bogotá (96)	5,6	4.200	0,75	99	100	–	–
Montevideo (95)	1,4	1.260	0,90	97	–	–	100
Quito (94)	1,3	900	0,692	85	–	–	100
Caracas (95)	3	3.500	1,167	95	–	100	–
Asunción (96)	1,2	1.100	0,917	80	–	–	–
La Paz (96)	0,7	380	0,543	92	100	–	–
Salvador (96)	2,8	2.800	1,00	93	–	100	–
Buenos Aires (96) (a)	12	10.500	0,875	91	100	–	–
Curitiba (95)	2,1	1.300	0,619	100	100	–	–
Brasilia (96)	1,8	1.600	0,889	95	–	75	25
México (94) (a)	15,6	18.700	1,199	80	50	25	25
Managua (88)	1	600	0,600	70	–	–	100
Guatemala (92)	1,3	1.200	0,923	80	–	–	100
Tegucigalpa (95)	1	650	0,65	75	–	–	100

San José (95)	1	960	0,96	90	100	–	–
Panamá (95)	0,8	770	0,963	90	–	100	–
San Salvador (92)	1,3	700	0,538	60	–	–	–
La Habana (91)	2	1.400	0,70	100	–	100	–
Santo Domingo 94)	2,8	1.700	0,607	65	–	–	100
Puerto España (93)	0,5	600	1,200	98	–	100	–
(a) Área Metropolitana (b) Última actualización (c) Bueno = Relleno Sanitario (d) Regular = Relleno Controlado (e) Malo Relleno a cielo abierto							

Fuente: PNUMA/ORPALC, 2003

Su clasificación, que constituye una premisa para apalejar la problemática, se hace según distintos criterios, como por ejemplo: la fuente de producción, los tipos de materiales y posibilidades de tratamiento, entre otros. Los residuos sólidos se pueden clasificar también según: su origen, su composición, criterios económicos e higiénico – sanitarios. La nomenclatura utilizada para clasificar y definir las distintas clases de residuos, dependen de la legislación empleada. De cualquier modo, lo cierto es que existe más de un vocablo para definir lo mismo, aún dentro de un mismo país, provincia o ciudad.

Un sistema de gestión integral de residuos sólidos debe incluir, además de los procesos establecidos, el aprovechamiento de residuos sólidos a través de: reciclaje, compostaje, lombricultura, biodegradación con producción de biogás e incineración con recuperación de energía.

En la mayoría de los países industrializados existe una legislación para reducir el consumo de materias primas y disminuir la producción de desechos basada en las tres R: reducir, reutilizar y reciclar. Esta versa sobre diversos sectores: la industria y los embalajes, los desechos domésticos y orgánicos, el papel, las baterías de automóvil, los neumáticos, los aceites y lubricantes, entre otros. Sin embargo, una cantidad de desechos escapan a las posibilidades que ofrecen la reutilización y el reciclaje, pues su eliminación exige la incineración (criticada por la contaminación del aire que provoca), y el depósito en vertederos a cielo abierto.

La captación y evacuación de los desechos sólidos, genera varios impactos negativos sobre el ambiente, asociados por ejemplo a la contaminación del aire (producción de polvo y residuos en las rutas seguidas por los vehículos y generación de malos olores en los vertederos, así como de humo por la quema a cielo abierto). Tales impactos podrían ser mitigados con la utilización de vehículos cerrados o con lonas para la recolección y con la compactación de los desperdicios que se retiran, cubriéndolos diariamente con tierra.

Relacionados con la contaminación del agua, se identifican como principales impactos: la contaminación de las aguas subterráneas y/o superficiales por lixiviación de los vertederos y la obstrucción de los drenajes abiertos y las alcantarillas, debido a los desperdicios que no se recogen. Estos impactos podrían ser reducidos si se presta un servicio integral de recolección de residuos y los mismos se ubican en vertederos provistos de protección como la que ofrecen las geomembranas para impedir la percolación de los lixiviados (donde además, se diseña un sistema para la recogida de esos lixiviados y el tratamiento correspondiente). Así, quedaría en el pasado la vieja práctica de ubicarlos en suelos considerados como de propiedades atenuantes que, a criterio de la autora, no impiden la contaminación del agua y los alimentos provocada por los residuos acumulados en ellos.

Por esta razón, se considera necesario adoptar políticas multinacionales, regionales, nacionales y locales, tendentes a detener y revertir estos procesos, así como a lograr un desarrollo sustentable, conceptos que quedaron plasmados en el documento conocido como Agenda 21, emanado de un ejercicio de análisis y consenso realizado por los países miembros de la Organización de las Naciones Unidas, el cual culminó en la Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo en 1992.

En Ecuador, como en cualquier país, el alcance del desarrollo sustentable parte del nivel local y se debe sustentar en estrategias ambientales que apliquen las leyes vigentes y las experiencias acumuladas en el país durante la última década,

adecuándolas a los nuevos conocimientos disponibles y a los dispositivos para la protección ambiental con los que se cuenta actualmente.

En esta dirección se encamina la estrategia ambiental para el desarrollo sostenible del Ecuador, cuyo objetivo central es promover, desde la gestión ambiental, el desarrollo basado en la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad y los recursos naturales de un país relativamente pequeño, pero con gran diversidad biológica y una extraordinaria variedad de ecosistemas, lo que facilita a su población el acceso a los recursos naturales.

Esta estrategia se rige por los siguientes principios, que hacen suyos el Estado y la sociedad en general: valor intrínseco de la vida, función global de la dimensión ambiental, sostenibilidad ecológica, solidaridad, seguridad, equidad, respeto a la diversidad cultural, consentimiento informado previo, precaución, prevención, responsabilidad internacional, viabilidad económica, visión de futuro, participación, descentralización y cooperación internacional.

Entre las políticas contenidas en la estrategia, figuran aquellas dirigidas a promover esquemas de producción más limpia y enfoques preventivos para reducir la liberación de contaminantes al ambiente, así como el desarrollo de programas para la minimización y el manejo integral de todo tipo de residuos: sólidos municipales, industriales no peligrosos y peligrosos.

En el cantón Jipijapa y en particular, en la parroquia de Puerto Cayo, durante los últimos años se ha evidenciado un conjunto de problemas relacionados con los residuos sólidos urbanos, los cuales se derivan de las deficiencias en el servicio de recolección de los mismos, originando notables concentraciones en lugares informales de los barrios, que incrementan los costos de operación de la municipalidad, donde además existe una insuficiente inversión en equipamientos y accesorios para este fin.

Todo ello repercute en la contaminación ambiental, poniendo en riesgo la salud de los pobladores (en la mayoría de los países en desarrollo, el servicio de recolección de desechos sólidos consume entre un 30 y un 60% de las rentas municipales disponibles, estimándose que esos costos pudieran reducirse entre un 30 y un 50%). En el caso del cantón Jipijapa, la recolección de desechos sólidos consume el 60% de las rentas en la actualidad, lo que limita las posibilidades de asignar financiamiento para otras actividades relacionadas.

Las proyecciones relativas a la generación de residuos sólidos en Puerto Cayo hasta el año 2020 (según datos proporcionados por el personal del Departamento de Higiene Municipal de Jipijapa y la Junta Parroquial), aparecen en la siguiente tabla.

Tabla 1.2. Previsión de generación de RSU en la parroquia de Puerto Cayo.

Año	Pobladores	Población Flotante	Total de Población proyectada	Generación (Kg/hab/día)	Producción (Ton/día)	Colecta (Ton/día)	Producción total (Ton/año)
2010	3.401	547	3.948	0,572	2,26	2,03	528,18
2011	3.639	554	4.194	0,575	2,41	2,17	563,78
2012	3.894	562	4.455	0,577	2,57	2,32	601,99
2013	4.166	569	4.735	0,580	2,75	2,47	643,01
2014	4.458	576	5.034	0,583	2,94	2,64	687,03
2015	4.770	584	5.354	0,586	3,14	2,82	734,29
2016	5.104	591	5.695	0,589	3,35	3,02	785,04
2017	5.461	599	6.060	0,592	3,59	3,23	839,52
2018	5.844	607	6.451	0,595	3,84	3,45	898,02
2019	6.253	615	6.867	0,598	4,11	3,70	960,85
2020	6.690	623	7.313	0,601	4,39	3,96	1.028,32

Fuente: Cañarte, 2003.

La generación de residuos sólidos se calculó considerando inicialmente 0,566 Kg./hab./día obtenidos en el estudio de diagnóstico, considerando los residuos sólidos de mercados y ferias, y un incremento anual de la generación del 0.5% (lineal), debido a la afluencia de turismo a la parroquia en la época de enero, febrero y parte de marzo por el avistamiento de ballenas. Para la estimación de residuos recolectados se considera una cobertura del 90 %.

CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS.

La parte inicial del diseño de la investigación comprendió la selección de la temática a desarrollar y la definición de su contexto metodológico, lo que permitió establecer las fases fundamentales en que se estructura la investigación: organización y planificación; desarrollo metodológico y análisis y discusión de los resultados.

2.1. Organización y planificación.

En esta fase, que asegura el avance posterior de la investigación, fue precisado el título y el problema científico, así como los objetivos a cumplir y la hipótesis de trabajo que debía guiar la misma (todo ello permitió conformar su estructura general). También fue definido su alcance espacial (nivel territorial y funcional de trabajo) y temporal (plazos de ejecución). Entre las tareas desarrolladas en esta fase están: recopilación y revisión bibliográfica; definición del área de estudio y la escala de trabajo, e identificación de métodos y procedimientos.

2.1.1. Recopilación y revisión bibliográfica.

Para cumplir este objetivo, se consultaron diversas publicaciones especializadas de actualidad (para crear el marco teórico adecuado), estudios específicos afines al tema de la investigación, reportes estadísticos y proyectos de investigación, entre otros.

Entre los materiales consultados se encuentran los siguientes: Plan de Desarrollo Estratégico del cantón Jipijapa (utilizado tanto para caracterizar el territorio, como la propia parroquia); los datos estadísticos sobre la temática social, desagregados hasta el nivel de parroquia, que ofrecen el SIISE (Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador), e INFOPLAN (Sistema de Información para la Planificación); las informaciones derivadas del VI Censo de Población y V de Viviendas realizado en el año 2001 por el Instituto Nacional de Estadísticas y

Censos (INEC), ya que aun no se han publicado los resultados del último censo realizado en el pasado año 2010.

También el análisis del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2010 del Ecuador (SENPLADES, 2007) permitió corroborar, en su Objetivo tercero, las metas relacionadas con el aumento de la esperanza y la calidad de vida de la población.

Por otra parte, se realizaron entrevistas y consultas a trabajadores y especialistas vinculados al sector de los RSU.

2.1.2. Definición del área de estudio.

Esta tarea se realiza mediante el análisis cartográfico simple, utilizando el levantamiento topográfico disponible, realizado a escala 1: 25 000. El área de estudio cumple la función de precisar espacialmente la ubicación del fenómeno investigado: el territorio comprendido en el proceso de manejo de los residuos sólidos de Puerto Cayo, desde su generación hasta su disposición final.

2.1.3. Definición de escalas de trabajo.

El problema investigado tiene incidencias a diferentes escalas de trabajo (definidas para la gestión ambiental urbana):

- Escala domiciliar: en ella inciden directamente casi todos los problemas ambientales, entre ellos, la falta de cobertura de saneamiento y la generación indiscriminada de desechos, mal manejo de los residuos orgánicos y falta de educación ambiental. A ella se relaciona el tipo de almacenamiento y la producción per cápita de residuos sólidos.
- Escala de barrio: es una escala básica de la gestión ambiental urbana, por ser donde se producen los conflictos ambientales principales y la integración entre la comunidad, los dirigentes locales, las empresas, las organizaciones sociales y la educación ambiental.

- Escala municipal: Para la gestión de los RSU, esta escala es fundamental, por cuanto el sector es administrado y se rige por decisiones y disposiciones de los órganos municipales de gobierno. A partir de esta escala se realiza la propuesta.

2.1.4. Identificación de métodos y procedimientos.

Una vez definidas las tareas a desarrollar en las fases anteriores, se realizó un análisis para identificar y seleccionar los métodos y procedimientos que permitieran cumplimentarlas para poder dar respuesta a los objetivos planteados. La selección se hizo en base a la bibliografía revisada, optando por metodologías probadas y reconocidas científicamente.

Entre los principales métodos seleccionados se encuentran:

- Histórico y lógico: Fue utilizado para conocer con mayor profundidad los antecedentes del objeto que se investiga y las tendencias actuales en la búsqueda de mayor eficiencia de gestión de los RSU, tanto en el plano nacional como internacional.
- Análisis-síntesis e inducción-deducción: Se utilizaron en el estudio de la literatura consultada y en la interpretación de los datos empíricos, lo que permitió profundizar en el conocimiento sobre el objeto de estudio, apreciar su valoración desde diferentes posiciones teóricas y sistematizar los fundamentos que sustentan la gestión de los RSU, así como los presupuestos teóricos de la incidencia de la misma sobre la salud de la población.
- Análisis documental: Se utilizó con diversos propósitos, desde la sustentación científica y práctica del problema científico seleccionado y las propuestas metodológicas para abordarlo, hasta la conformación de la propuesta final de la tesis.

Fueron también utilizadas técnicas como:

- Observación científica simple: dirigida a percibir activamente la realidad exterior con el propósito de obtener los datos que previamente habían sido definidos como de interés para la investigación. La observación permitió conocer aspectos tales como: hábitos de compras de los habitantes de la parroquia, prácticas de manejo de los residuos sólidos en las casas, comercios y otras instalaciones sociales, comportamiento político de las autoridades mediante la asistencia a actos de esa naturaleza, comportamiento del personal de recolección en relación con las actitudes sociales hacia los residuos, entre otros.
- Técnicas de estadística descriptiva: Utilizadas en expresiones porcentuales, medias y cálculo de indicadores, durante el procesamiento de la información sobre generación de RSU.
- Técnicas de geoprocusamiento: Usando como soporte los softwares MAPINFO 8.0 y Microsoft Excel 2003, fueron aplicadas en el trabajo con bases de datos georeferenciadas de indicadores demográficos (diferenciación territorial) y de los componentes de la gestión de RSU en la parroquia. Permitieron además, elaborar las tablas y gráficos.

Se aplicó además la Encuesta como instrumento para la recolección de información: de las dos encuestas aplicadas, la primera (Anexo I), estuvo dirigida al personal involucrado en la recolección de los residuos sólidos, con el fin de conocer sus opiniones sobre el servicio que prestan, como funcionarios municipales, en relación con el manejo integral de los mismos en sus diferentes procesos: generación y almacenamiento; recolección y transporte; tratamiento y disposición final, y control y supervisión.

La segunda encuesta (Anexo II) se aplicó a un grupo de pobladores de la zona urbana de la parroquia, con la intención de conocer las particularidades que presenta la gestión de los residuos sólidos dentro de los domicilios, así como su percepción en relación con el servicio que presta la institución municipal en lo que

respecta al manejo de esos residuos. El criterio de exclusión utilizado fue la ausencia del (la) jefe(a) del hogar, en el momento de la aplicación del citado instrumento.

Para obtener la muestra de pobladores a encuestar, se utilizó el muestro aleatorio simple, donde cada jefe de hogar tenía exactamente la misma probabilidad de ser seleccionado. Para ello se procedió a la extracción de la muestra a partir de un listado numerado de todos los hogares que configuran el universo. Luego se fueron sorteando al azar estos números, hasta completar el total de hogares deseados para formar parte de la muestra, que fue de 100 (11,7 % de la población involucrada en el estudio).

2.2. Desarrollo metodológico.

2.2.1. Caracterización físico-geográfica y socioeconómica general.

La caracterización de los componentes físico-geográficos y socioeconómicos del área de estudio se realiza con la finalidad de disponer de una base informativa más amplia sobre la misma (Línea Base), que facilitará el desarrollo de las tareas subsiguientes. Para ello se procedió a compilar y consultar la información bibliográfica y cartográfica disponible, complementada con la comprobación de campo.

Fue utilizada la información contenida en diversos estudios precedentes, realizados por diferentes autores y entidades: Plan de Desarrollo Cantonal y parroquial; Sistema de informaciones estadísticas de la municipalidad, Documentos Oficiales (Leyes, Decretos-Leyes, Resoluciones Ministeriales, Normas Técnicas y otros), así como material fílmico (documentales, videos y fotos).

2.2.2. Diagnóstico de los elementos funcionales del sistema de gestión de RSU por procesos.

Para diagnosticar el desempeño del manejo en sus diferentes procesos (con sus carencias y deficiencias) se procedió a caracterizar y evaluar su funcionamiento a partir de entrevistas y consultas a trabajadores, técnicos y directivos de las entidades involucradas, cuyas experiencias y valoraciones permitieron una primera aproximación al problema. También se realizó una revisión del material documental disponible en la municipalidad, y se hicieron recorridos por las áreas para corroborar las informaciones obtenidas a través de la observación directa.

El diagnóstico resultante abarca los procesos que caracterizan al manejo de residuos sólidos en Puerto Cayo: generación y almacenamiento; recolección y transporte; tratamiento y disposición final, y control y supervisión.

Para la identificación, valoración y ponderación de aspectos e impactos ambientales del proceso relacionado con los residuos sólidos en Puerto Cayo se utilizó la norma ISO 14001: 2004.

La selección de las actividades humanas relacionadas con los residuos sólidos que generan aspectos ambientales cuyos impactos pueden ser significativos, se realizó según la propuesta de Guzmán (2009), a partir de la conformación de un equipo de expertos integrado por personas involucradas en el manejo de los mismos.

La técnica de trabajo en grupos conocida como Tormenta de Ideas permitió obtener una primera valoración por los expertos sobre el desempeño ambiental de los procesos que contempla el manejo de residuos, así como enriquecer la lista de los aspectos ambientales por cada proceso, y su relación con los impactos.

La evaluación de los aspectos ambientales para determinar su significación, tuvo en cuenta la relación entre frecuencia y probabilidad del impacto producido.

Para evaluar los impactos ambientales que genera el manejo de los residuos, se utilizó la ecuación recomendada por Díaz (2009) en el curso “La Evaluación de Impacto Ambiental. Procedimientos Metodológicos”, perteneciente a la maestría de la que se deriva esta tesis. La elaboración posterior de un histograma de frecuencias permitió agrupar el conjunto de valores obtenidos para clasificar la importancia de los impactos.

La identificación del marco legal para la gestión de residuos sólidos en Puerto Cayo se realizó a partir de la consulta del cuerpo legislativo y normativo vigente en el Ecuador, partiendo de la Constitución de la República, la Estrategia Ambiental para el Desarrollo Sostenible del Ecuador (Noviembre, 1999), la Ley de Prevención y Control de la Contaminación (1976, modificaciones de 1999), la Ley de Aguas y la Ley de Gestión Ambiental (junio de 1999); el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (marzo de 2003), el Código de la Salud (2006) y el Código Penal.

CAPÍTULO III. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

3.1. Descripción de la Línea Base Ambiental o situación pre operacional.

El cantón Jipijapa es uno de los más antiguos de Manabí. Fue creado el 25 de junio de 1824 y actualmente está subdividido en diez parroquias: tres urbanas y siete rurales. Las parroquias urbanas son Miguel Morán Lucio, San Lorenzo y Manuel Inocencio Parrales y Guales. En cuanto a las parroquias rurales, ellas son: América, El Anegado, Pedro Pablo Gómez, Julcuy, La Unión, Membrillal y Puerto Cayo (Figura 3.1).



Figura 3.1. División político-administrativa del cantón Jipijapa.

Las proyecciones efectuadas sobre la población de Jipijapa estimaron para el año 2010 un total de 75,000 habitantes; para el 2021 la cifra podría llegar a los 100,000 habitantes.

La parroquia Puerto Cayo, perteneciente al cantón Jipijapa, se ubica al sur de la provincia de Manabí, en la franja costera del Ecuador (Figura 3.2).



Figura 3.2. Vista panorámica de la playa de Puerto Cayo y el centro de la parroquia
(Foto tomada del Plan de Desarrollo Estratégico del cantón Jipijapa).

Sus coordenadas son: 1°20'S y 80°35'O, ubicándose a una altitud de 46 m.s.n.m. Está separada de la isla de La Plata (sitio turístico al cual acuden las personas para observar las ballenas jorobadas) a una distancia de 4,5 Km.

La parroquia se comunica con la provincia y con el resto del país a través de una vía pavimentada de primer orden, la cual se encuentra en buen estado. Además, es de destacar que Puerto Cayo se halla en la periferia del Parque Nacional Machalilla, conjuntamente con otras parroquias como Julcuy y Pedro Pablo

Gómez. El soporte institucional de la parroquia está conformado por dependencias como la Junta Parroquial, el Puesto de Policía, el Destacamento de Marina y un pequeño mercado.

3.1.1. Características físicas de la parroquia Puerto Cayo.

Los materiales geológicos que constituyen el suelo de Puerto Cayo se agrupan en una serie de conjuntos litoestratigráficos que se conocen como formaciones locales. La Formación Cayo es la que predomina en toda la población y en especial en la zona del proyecto, la cual se presenta en una terraza alta, compuesta por capas de grauvacas y lutitas de textura fina.

Esta parroquia presenta un relieve caracterizado por la presencia de escalones morfoestructurales que van desde el nivel del mar hasta los 200 - 300 metros de altitud.

Su clima, que varía desde subtropical seco a tropical húmedo, está clasificado por Sherpard (1985), como de matorral desértico (MDT) y monte espinoso tropical (MET), con una temperatura promedio anual de 25⁰C. La estación invernal se inicia a principios del mes de diciembre y concluye en el mes de mayo, siendo la época más calurosa debido a la influencia de la corriente cálida de El Niño.

Las precipitaciones fluctúan entre 125 y 250 mm anuales, por lo que existe una evapotranspiración media anual superior a los 1,414 mm, generando una deficiencia hídrica anual que oscila entre 1,164 y 1,289 mm o más (es de destacar que el volumen anual de precipitaciones en la parte superior de la cuenca del río Olina, alcanzan los 750 mm aproximadamente).

Así, Puerto Cayo se caracteriza por tener un clima tropical seco durante nueve meses del año, con una temperatura máxima de 32⁰C y mínima de 22⁰ C. La humedad relativa varía entre el 80 y el 92 %.

Esto explica que el 95% de la población rural deba abastecerse del agua dulce proveniente de pozos someros y profundos, que aprovechan el potencial ofrecido por los acuíferos existentes, los cuales generan gran cantidad de agua utilizada históricamente para consumo humano, riego y en algunos casos, en la industria.

La parroquia estudiada solo es bañada por los ríos Jipijapa y Olina. El primero de ellos tiene su nacimiento en la zona montañosa, desembocando en el océano Pacífico por la ensenada de Puerto Cayo, después de atravesar la parroquia. Su cuenca tiene una extensión de aproximadamente 250 Km², contando con algunos esteros en calidad de afluentes.

El estrecho valle desarrollado por el sistema de este río cuenta con suelos de buena calidad para la agricultura, por lo que en la parte superior de la cuenca se cultivan frutales, mientras que en la parte inferior existen pastizales utilizados para el alimento del ganado y cultivos de ciclo corto (yuca, maíz y otros).

Por su parte, el río Olina, que también atraviesa transversalmente la parroquia, forma otra microcuenca de aproximadamente 120 Km², siendo sus aguas utilizadas para regadío en la zona norte de la parroquia.

La flora se corresponde con la un bosque muy seco, con predominio de ceibos bajos, aunque también se pueden apreciar *Iponea carnea* (cactus florón), *Cochpos permum vititolium* (bototillo), *Prosopis inermis* (algarrobo) y plantas leguminosas. Se evidencia una notable degradación de la vegetación originaria por efecto de la interacción humana.

3.1.2. Características socioeconómicas de la parroquia Puerto Cayo.

La población de Puerto Cayo, de acuerdo al VI Censo Nacional de Población y V de Viviendas realizado en el año 2001, era de 3,142 habitantes, estando compuesta en un 54,26% por hombres (1 705) y en un 45,74% por mujeres

(1,437). De acuerdo a esta fuente, ese conjunto poblacional representaba entonces el 4,74% de la población total del cantón Jipijapa (Tabla 3.1).

Tabla 3.1. Distribución de la población del cantón por parroquias.

PARROQUIAS	TOTAL	HOMBRES	%	MUJERES	%
Jipijapa (urbano)	36.078	17,558	48,66	18,520	51,33
Periferia	8.792	4,678	53,2	4,116	46,81
América	2.903	1,578	54,35	1,325	45,64
Anegado	6.372	3,388	53,17	2,984	46,82
Julcuy	1.994	1,016	51,46	978	49,04
La Unión	1.974	1,016	51,46	956	48,42
Membrillal	1.026	578	56,33	448	43,66
Pedro P. Gómez	3.515	1,878	53,42	1,637	46,57
Puerto Cayo	3.142	1,705	54,26	1,437	45,73
TOTAL	65.796	33,395	50,75	32,401	49,24

Fuente: INEC, 2001.

En los años transcurridos desde entonces se ha producido un crecimiento poblacional del orden del 10,8%.

En el caso de la población de la parroquia Puerto Cayo, los resultados del auto diagnóstico realizado por la comunidad (Cañarte 2003), indicaron que se había producido un crecimiento del orden del 7,0% con relación a la fecha del Censo anterior, así como un cambio en su composición por sexo (Tabla 3.2).

Tabla 3.2. Composición de la población de la parroquia Puerto.

Sectores	Población total	Hombres	%	Mujeres	%
Sector Urbano	1.906	989	51.89	917	48.11
Sector Rural	1.691	935	55.29	756	44.71
Total	3.597	1.924	53.49	1.673	46.51

Fuente: Cañarte, 2003.

Según el referido Censo, la población económicamente activa representaba entonces el 35.9% de la población total, y la inactiva (en la cual se agrupa a los

jubilados, amas de casa y estudiantes), representaba el 53.4%. Un grupo poblacional, representativo del 10,7% del total, no realizó la declaración censal.

Actualmente Puerto Cayo está conformado por diversos barrios y sectores. Los barrios y ciudadelas más importantes por el número de habitantes en ellos residentes se localizan hacia el centro de la parroquia: barrio 28 de Mayo (con el 41,34% de la población total de la parroquia), barrio Simón Bolívar (10,23%), y ciudadelas Puerto Cayo (9,60%); San Francisco (9,34%) y A. Vallejo (7,08% del total de habitantes).

A todo lo anterior es necesario agregar el notable incremento poblacional que ocurre entre los meses de junio y septiembre, cuando Puerto Cayo es visitado por un número considerable de turistas atraídos por el avistamiento de las ballenas, y en menor medida por el clima, que en esa temporada es más frío que en los meses de enero a marzo, cuando el clima más cálido, unido a la celebración del carnaval, atraen a una población flotante de cerca de 2,000 personas, las cuales se benefician de las diversas hosterías existentes para la atención al turista, así como de las ofertas que ofrece la asociación de restaurantes dedicada a la preparación de comidas en la playa.



Figura 3.3. Imagen actual de la iglesia católica de Puerto Cayo (Foto de la autora).

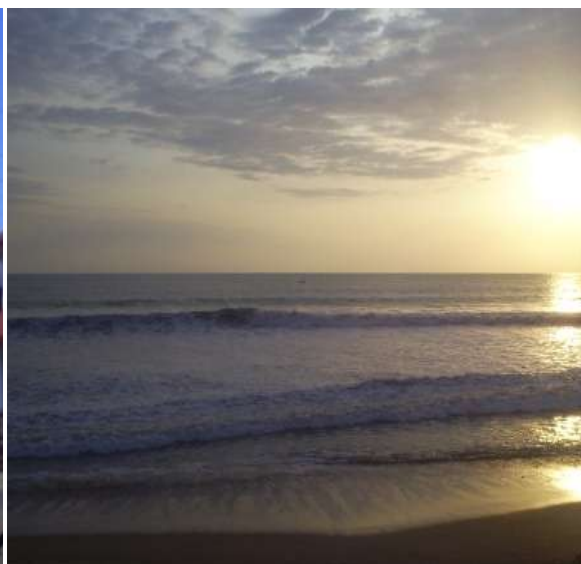


Figura 3.4. Vista parcial de la playa de Puerto Cayo (Foto de la autora).

Los habitantes de la parroquia se dedican a las faenas agrícolas y ganaderas, disponiendo de 114 ha productivas en las cuales se produce: hortalizas, frutales, cítricos, maíz y otros cultivos, además de pastos y bosques forestales. Pero su principal actividad es la pesca de camarón, langostinos y larvas para los laboratorios de cría intensiva.

También en los últimos años la actividad del turismo ha aumentado, contribuyendo al aumento de las fuentes de ingreso. Esto ha sido favorecido tanto por el potencial que ofrecen sus amplias playas, islotes y cerros para la observación de paisajes marinos y aves, como porque también desde allí se puede partir a observar a las ballenas jorobadas que se mueven entre Puerto Cayo y la cercana isla de La Plata, y en general en todo el trayecto hasta Puerto López.

La red de servicios básicos en la parroquia de Puerto Cayo no está totalmente desarrollada; además de no contar con servicio de transporte urbano, se presentan sobrecargas en el consumo eléctrico que ocasionan apagones especialmente durante la época del carnaval (además de que los transformadores son obsoletos y de poca capacidad y que el tendido pasa distante).

Por otra parte, solo existe un subcentro de salud en la zona urbana y otro en la comunidad de Manantiales, donde los médicos atienden durante dos o tres días a la semana (el resto del tiempo la atención es realizada por enfermeras). Es de destacar que entre las principales enfermedades manifestadas en la población de Puerto Cayo están las respiratorias agudas, parasitosis, enfermedades de la piel, diarreas, dengue y paludismo.

La educación es atendida en escuelas y colegios que cubren hasta el nivel secundario. La población estudiantil universitaria debe dirigirse a la Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM) de Jipijapa, o a las universidades de Portoviejo, Manta, u otros centros de educación superior del país.

El abastecimiento de agua mediante la red pública cubre solo el 44.45% de las viviendas, quedando otro 41,44% que obtiene el agua de pozos y otro 5,89% lo hace de ríos o vertientes. A esto se une que solo el 7,96% de las viviendas están conectadas a la red pública de alcantarillado, por lo que la eliminación de los residuales líquidos se realiza esencialmente a través de pozos ciegos (37,75% de las viviendas) y pozos sépticos (37.02%), mientras las aguas de lluvia escurren superficialmente siguiendo las pendientes del terreno hacia el estero Olina.

Pueden agregarse otros factores que complican aún más el panorama del manejo de los desechos sólidos, incrementando la contaminación ambiental y el deterioro de los recursos naturales: acelerada expansión urbana (con una elevada tasa de crecimiento demográfico y la adopción de nuevos patrones de consumo); ausencia de una política educativa; falta de estudios de impacto ambiental e inadecuado desempeño de tecnologías y procesos industriales.

3.2. Diagnóstico del sistema de gestión de RSU de Puerto Cayo.

Aunque actualmente el sistema de manejo de esos residuos contempla su recolección, transporte y deposición final, se evidencian diversas insuficiencias en el proceso que explican el comportamiento de la problemática ambiental analizada. Su análisis, enfocado por procesos, se presenta a continuación:

Proceso de Generación y almacenamiento:

En el Capítulo I de esta tesis se explicaba que los residuos sólidos pueden clasificarse de varias formas, según el criterio de clasificación que se asuma. En el caso de la parroquia Puerto Cayo se clasifican de acuerdo a su composición, a partir de muestras tomadas en los diferentes barrios y en el sector de La Boca (Tabla 3.3).

Tabla 3.3. Composición de los residuos sólidos de la parroquia Puerto Cayo.

SUBCOMPONENTES	COMPOSICION (en %)		
	RESIDENCIAL	COMERCIAL	PROMEDIO
Orgánico	65.00	65.00	65.00
Papel y cartón	5.00	12.00	8.50
Metales	0.00	0.00	0.00
Plásticos	12.00	20.00	16.00
Otros	18.00	3.00	11.50
Total	100.00	100.00	
Densidad promedio suelta (K/m ³)	348.00	305.00	326.50

Fuente: Paredes Gudiño, 2008.

Como se aprecia en la tabla anterior, los desechos sólidos generados en la parroquia proceden tanto del sector residencial como del comercial, comprendiendo especialmente: papel; recipientes plásticos (botellas desechables, vasos, fundas y otros); cartón; latas; material orgánico (como desperdicios de comida, cáscaras de frutas, verduras, productos del mar utilizados para la alimentación, entre otros).

Para realizar la clasificación según la composición se unió el contenido de varios recipientes de basura (doméstica), procediéndose al pesaje de todos, seguido de la clasificación y el posterior pesaje individual de los componentes, para determinar su porcentaje.

La problemática detectada con relación a los desechos orgánicos sólidos muestra que los mismos, generados especialmente en los domicilios y restaurantes, son destinados al botadero y, en menor medida, a la alimentación de cerdos. Estos residuos no están clasificados en la fuente, por lo que se encuentran mezclados y contaminados con otros desechos (Figura 3.5). Tampoco existen iniciativas para aprovechar los desechos sólidos orgánicos por parte del Municipio.

En cuanto a los desechos sólidos inorgánicos, estos son clasificados en el vertedero actual por personas particulares que viven de la venta de los productos obtenidos, especialmente cartón y plástico.



Figura 3.5. Acciones realizadas para evaluar los residuales sólidos de Puerto Cayo (Fotos de la autora).

Durante el año 2009 el manejo de los residuos sólidos de la parroquia Puerto Cayo se comportó del siguiente modo: los 3,179 habitantes generaron un promedio de 2,12 toneladas diarias (equivalente a 773,8 toneladas en el año). De ese total, se recolectaron 1,9 toneladas por día (693,5 en el año, que representa el 89,2% del volumen generado).

Como se puede apreciar 80,3 toneladas de residuos sólidos tuvieron otro destino diferente al botadero (cuerpos de agua, playas, quebradas, solares baldíos y otros). Pero además, aquellos residuos que fueron dispuestos en él, tampoco tuvieron el tratamiento adecuado, como se explica en el análisis del proceso correspondiente.

La información de campo obtenida mediante el diálogo con el personal municipal involucrado en la recolección de los residuos sólidos, así como la observación directa en los domicilios y comercios, permitió constatar que el almacenamiento

se realiza de forma intradomiciliaria en recipientes de variados tipos, aunque predominan las bolsas de plástico delgadas, que resultan susceptibles de romperse rápidamente, tanto durante el proceso de manipulación por los propios habitantes de la casa, como por los segregadores informales que operan en las calles y los propios animales domésticos, especialmente perros y gatos. Esta ausencia de depósitos adecuados, que deben ser disponibilizados por la municipalidad, también se evidencia en las calles, parques y área de playa.

Además, todos los desechos se almacenan juntos, sin la correspondiente separación de los orgánicos e inorgánicos, lo que denota la ausencia de sensibilidad en la población (tanto de la flotante como de la permanente), hacia el problema del manejo de los desechos sólidos.

Este criterio coincide con el obtenido en estudios realizados en el contexto del Programa de Manejo de Recursos Costeros, donde se reconoce que no existe educación ambiental ni sanitaria en este campo (un 68% de las familias carece de los conocimientos básicos) y que la participación de la municipalidad es deficiente.

Proceso de Recolección y transporte:

El manejo de los residuos sólidos depende del municipio de Jipijapa, específicamente del Departamento de Higiene Municipal. En Puerto Cayo existe un Comisario para coordinar los trabajos de barrido y recolección de los desechos sólidos, que es realizado por cuatro personas en un solo turno: dos contratados y dos que pertenecen a la planta del municipio. Este personal no cuenta con los implementos necesarios de trabajo y de protección.

La recolección se realiza diariamente (excepto los días feriados), mediante un único vehículo improvisado: una camioneta contratada por la municipalidad (para cuyo trabajo se ha sectorizado la parroquia, de acuerdo a la demanda diferenciada de los distintos barrios existentes en este destino turístico). Puede

inferirse el considerable intervalo temporal transcurrido entre dos recogidas sucesivas de residuos sólidos en cualquier barrio, lo que atenta contra la efectividad del servicio y la calidad de vida de los pobladores.

Este serio problema se intensifica durante la temporada alta de turismo, cuando se incrementan considerablemente los volúmenes de residuales de todo tipo. Para intentar satisfacer la demanda de recogida de residuos en esos momentos, se trasladan desde Jipijapa dos volquetas municipales, las que al igual que la camioneta habitual, no reúnen las condiciones adecuadas para esta labor.

Por otra parte, la situación descrita en relación con los servicios de acueducto y alcantarillado evidencian un serio riesgo para la mayoría de los habitantes de la parroquia, por la percolación al manto freático de aguas pluviales o de residuales líquidos sin tratamiento procedentes de la actividad doméstica, que pueden contaminarse con los residuales sólidos, antes de que estos sean retirados.

Proceso de Tratamiento y disposición final:

La disposición final de los desechos sólidos se realiza en un vertedero a cielo abierto, en el sitio Vueltas Largas, situado en la antigua vía que enlazaba a Puerto Cayo con Jipijapa, a cuatro kilómetros del primero (sus coordenadas geográficas son: Latitud 98°50'64" Norte, y Longitud 53° 20' 38" Este).



Figura 3.6. Vista actual del vertedero a cielo abierto de Puerto Cayo (Foto de la autora).

Esta variante de disposición final de los residuos afecta la flora y fauna del lugar, además de contaminar los suelos y la atmósfera, y degradar la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, las cuales resultan contaminadas puesto que el botadero se halla próximo a un estero tributario del río Jipijapa, que atraviesa la parroquia antes de desembocar en el océano Pacífico).

Esto indica que no se ha favorecido la creación de un relleno sanitario técnico, existiendo sólo un área donde se deposita la basura a cielo abierto, lo que permite el ingreso de personas dedicadas a la segregación de la basura, sin las medidas de higiene y seguridad sanitaria correspondientes; además de la presencia de niños y la proliferación de perros y cerdos, que se alimentan de estos desechos.

Proceso de Control y supervisión:

La primera barrera en este proceso, es la falta de financiamiento adecuado para el manejo integral de desechos sólidos en la parroquia, así como de una infraestructura adecuada para realizar el reciclaje. Tampoco existe en la municipalidad ningún mecanismo de supervisión y control del proceso (incluso en el actual vertedero a cielo abierto no se realiza ninguna acción tendente a esto).

Por otra parte, el servicio de recolección no es permanente ni cuenta con los implementos de trabajo adecuados para el personal, ni con los vehículos apropiados, lo que provoca un mayor tiempo de permanencia de los residuos en depósitos susceptibles de ser abiertos por los animales, así como la proliferación de vectores transmisores de enfermedades, además de generar malos olores (por la descomposición de la materia orgánica) y un impacto visual negativo.

No se aplican las normativas existentes para el manejo, ni se ofrece algún tipo de asesoramiento a los segregadores informales, que sin una organización clara y actuando a título personal, rebuscan en los recipientes de basura y la segregan antes que pase el vehículo recolector, propiciando la contaminación ambiental.

No existe tampoco un control y monitoreo sobre el impacto ambiental del manejo, que permita determinar y cuantificar el grado de contaminación del suelo, de las aguas o de la atmósfera (en el caso de incineración sin control).

Además, no se ha establecido un cronograma efectivo de recogida de los residuos sólidos estructurado por horarios y sectores, lo que trae consigo que la acumulación de los mismos quede fuera del control de las autoridades municipales.

Finalmente, no se ha previsto ninguna acción en función de la información, divulgación y educación ambiental de los pobladores en el tema de los residuos sólidos, dirigida a fomentar el conocimiento sobre sus impactos ambientales negativos y sus posibilidades derivadas de las "tres R" (reducir, reutilizar y reciclar).

En resumen, se evidencia un manejo inadecuado de los desechos sólidos urbanos que genera riesgos para la comunidad y el medio ambiente, tanto de manera directa (porque atentan contra la salud de las personas que están en contacto directo con la basura, siendo los recolectores y segregadores informales, los más expuestos a ellos), como indirecta (asociado a la proliferación de vectores de enfermedades que encuentran en los residuos su alimento y condiciones adecuadas de reproducción). También los residuos sirven como alimento de animales (cerdos y aves principalmente), cuyo posterior consumo por los humanos implica el riesgo de contraer enfermedades como triquinosis, cisticercosis y otras.

3.3. Identificación y evaluación de los impactos ambientales derivados de la gestión de los RSU en Puerto Cayo.

Según estipula la norma ISO 14001: 2004, ítem. 3.3), los aspectos ambientales son los elementos de las actividades, productos o servicios de una organización, que pueden interactuar con el medio ambiente: las acciones humanas son las

causas, los impactos, las consecuencias y los aspectos ambientales son los mecanismos o procesos mediante los cuales ocurren esas consecuencias (mecanismo a través del cual una acción humana, genera un impacto).

La identificación de los aspectos ambientales que generan impactos y la evaluación de estos últimos, permite diseñar un programa de gestión que contribuya a mejorar el desempeño ambiental del proceso de aseo, dado el papel que tiene este servicio en el mantenimiento de las condiciones ambientales favorables en el asentamiento y su entorno.

Para ello se precisaba ante todo identificar cuáles son los aspectos ambientales generados en el proceso de prestación del servicio de residuales sólidos en la parroquia, que pueden provocar impactos ambientales e implican el incumplimiento de la legislación vigente al respecto.

Dado que se trata de seleccionar, entre el conjunto de actividades humanas relacionadas con los desechos sólidos, aquellas con potencial para causar impactos ambientales significativos, se procedió a conformar inicialmente un equipo de trabajo, seleccionado dentro del conjunto de personas involucradas en el manejo de los residuos (considerados como expertos).

Su cálculo se realizó según la propuesta de Guzmán (2009), quien destaca que su número debe oscilar entre 7 y 15 (para mantener un nivel de confianza y calificación aceptables), determinando el mismo sobre la base de la distribución binomial de probabilidad, según la siguiente expresión:

$$n = \frac{p^* (1-p)^* k}{i^2} \cdot 10$$

Donde:

n: nivel de significación

i: nivel de precisión deseado (i= 0,5)

p: proporción estimada de errores de los expertos (p=0,1)

k: constante cuyo valor está asociado al nivel de confianza elegido (k=2,6896)

A cada miembro del equipo se le explicó la importancia de ejecutar correctamente la identificación y evaluación de los aspectos ambientales, favoreciendo al mismo tiempo el establecimiento de compromisos individuales para mejorar la actividad de manejo de los residuos. A partir de ser presentados los aspectos ambientales derivados de las diversas actividades humanas en la localidad, así como los principales impactos ambientales que ellas pueden generar, se aplicó la “Tormenta de Ideas” o *Brainstorming*, una técnica de trabajo en grupos recomendada por el Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (UNIT, 2009) para el trabajo con los expertos.

Esto permitió obtener una primera valoración del desempeño ambiental de los procesos asociados al manejo de los residuos sólidos, la cual fue completada con un recorrido del equipo de trabajo por los diferentes contextos donde se realizan los procesos identificados (generación y almacenamiento; recolección y transporte; tratamiento y disposición final).

Todo ello enriqueció la lista de los aspectos ambientales por cada proceso, así como su relación con los impactos. La inspección se realizó siguiendo los pasos de una auditoría *in situ*, buscando información de campo sobre: organización de los diferentes procesos de prestación del servicio; estado técnico de la infraestructura disponible (equipos e implementos, organización de la evacuación de residuales y otros); implementación de acciones (correctivas y preventivas); control operacional; cumplimiento de las normativas vigentes en el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria/TULAS (Libro VI, Anexo 6); gestión de los residuos sólidos peligrosos y preparación para situaciones potenciales de emergencia.

La evaluación de los aspectos ambientales para determinar su significación, tuvo en cuenta la relación entre Frecuencia de manifestación y Probabilidad de ocurrencia del aspecto ambiental, cuya medida sintética se expresa por la ecuación:

$$S = F \times P$$

Donde:

S: Significación

F: Frecuencia con que ocurre el aspecto ambiental

P: Probabilidad de ocurrencia de impactos asociados al aspecto

En las Tablas 3.4 y 3.5, se establecen las correspondientes escalas de evaluación de estos criterios.

Tabla: 3.4. Frecuencia con que se manifiesta el aspecto ambiental (*F*).

Categoría	Condiciones	Valor
Muy Alta	El aspecto ambiental siempre se presenta (al menos una vez por semana)	10
Alta	Se presenta al menos una vez al mes	8
Media	Se presenta al menos una vez en el trimestre	6
Baja	Se presenta al menos una vez en el semestre	4
Muy Baja	Se ha presentado en muy pocas ocasiones (anual o plurianual)	2

Fuente: ININ, 2002 (modificado por la autora).

Tabla 3.5. Probabilidad de que ocurra el aspecto ambiental (*P*).

Categoría	Condiciones	Valor
Muy Alta	Generalmente no hay control (si existe, se realiza con periodicidad superior a un año, sin medidas correctoras).	10
Alta	Hay control anual o semestral y medidas correctoras parciales	8
Media	Hay control mensual, con medidas correctoras totales, pero altamente mejorables	6
Baja	Hay control semanal, con medidas correctoras totales, pero mejorables	4
Muy Baja	Hay control continuo y la probabilidad es sólo en caso de accidente.	2

Fuente: ININ, 2002 (modificado por la autora).

Al valor obtenido se le asigna un nivel de significación: un aspecto ambiental es Significativo cuando presenta un valor mayor que 60 puntos (tales aspectos serán prioritarios a la hora de establecer objetivos, metas y programas ambientales), Poco Significativo cuando el valor oscila entre 32 y 48 puntos; y No Significativo cuando el valor obtenido resulta inferior a 32 puntos.

En la Tabla 3.6 (Anexo III) se muestra la matriz derivada del trabajo con los expertos, en la cual se refleja el nivel de significación de cada uno de los Aspectos Ambientales y el papel de estos últimos en la generación de los impactos identificados.

El procedimiento de evaluación de los impactos ambientales que genera el manejo de los residuos, involucra a todos los procesos identificados y va dirigido a establecer la correlación entre: actividades humanas e impactos ambientales. Para ello se utilizó la ecuación recomendada por Díaz (2009) durante el desarrollo del curso “Evaluación de Impacto Ambiental. Procedimientos Metodológicos”, pertenecientes a la maestría en Gestión Ambiental impartida por profesionales cubanos de la Universidad de Pinar del Río “Hermanos Saiz Montes de Oca” en la Universidad Estatal del Sur de Manabí (Ecuador). La ecuación es la siguiente:

$$Im = \pm [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Donde:

Im---Importancia del Impacto Ambiental.

I-----Intensidad: con valores de (1) Baja; (2) Media; (4) Alta; (8) Muy Alta

EX --Extensión: con valores de (1) Puntual; (2) Parcial; (4) Extenso; (5-8) Crítico

MO--Momento: (1) Mediano plazo; (2) Largo plazo; (4) Irreversible

PE—Persistencia: (1) Fugaz; (2) Temporal; (4) Permanente

RV---Reversibilidad: (1) Corto plazo; (2) Mediano plazo; (4) Irreversible

SI---- Sinergia: (1) Sin sinergia; (2) Sinérgico; (4) Muy sinérgico

AC---Acumulación: (1) Simple; (4) Acumulativo

EF--- Efecto: (1) Indirecto; (4) Directo

PR--- Periodicidad: (1) Irregular; (4) Periódico

MC—Recuperabilidad: (1) Inmediata; (2) Mediano plazo; (4) Mitigable; (8) Irrecuperable

En la Tabla 3.7 se muestran los valores parciales y totales de importancia de cada uno de los impactos evaluados (seleccionados por el número de aspectos significativos que están involucrados en él (ver la citada Tabla 3.6).

Un histograma de frecuencias permitió agrupar ese conjunto de valores de importancia en tres grandes grupos:

- Impactos de importancia **ALTA**----- valores superiores a 35 puntos
- Impactos de importancia **MEDIA**----- valores entre 26 y 35 puntos
- Impactos de importancia **BAJA**----- valores inferiores a 26 puntos

Tabla 3.7. Matriz de evaluación de los impactos ambientales asociados al manejo de residuos sólidos en Puerto Cayo.

Impactos significativos	EX	PE	SI	EF	I	MO	RV	AC	PR	MC	Im
Contaminación de las aguas superficiales	4	2	2	4	2	1	2	4	4	2	35
Cambios en los patrones del drenaje superficial	1	4	1	4	2	4	4	4	4	4	37
Contaminación de aguas marinas	1	1	4	1	1	1	2	1	4	1	20
Contaminación de las aguas subterráneas	4	4	1	1	2	2	2	4	4	4	36
Contaminación del aire	2	2	2	4	2	1	1	1	4	4	29
Compactación del suelo	1	4	2	4	1	1	2	1	4	4	27
Contaminación del suelo	2	4	2	4	4	2	2	4	4	2	40
Sobreexplotación de recursos naturales	1	4	4	1	1	1	2	4	4	2	27
Alteración de relaciones ecosistémicas en la periferia del botadero.	1	4	1	4	4	2	2	4	4	4	39
Deterioro del valor estético del paisaje	4	4	2	4	2	1	1	1	4	2	33
Impacto visual negativo en la playa y el área urbana	4	4	2	4	8	2	2	4	4	4	58
Surgimiento de focos de enfermedades infecciosas	4	2	2	4	1	1	1	1	1	1	24

Fuente: Elaborada por la autora.

Como puede apreciarse, constituyen impactos de importancia **ALTA**, los siguientes:

- a) Cambio local de los patrones de drenaje superficial
- b) Contaminación de las aguas subterráneas
- c) Contaminación del suelo
- d) Alteración de relaciones ecosistémicas en la periferia del botadero
- e) Impacto visual negativo en la playa y el área urbana

Por otra parte, los impactos de importancia **MEDIA** resultan ser:

- a) Contaminación de aguas terrestres superficiales
- b) Contaminación del aire
- c) Compactación del suelo
- d) Sobreexplotación de recursos naturales
- e) Deterioro del valor estético del paisaje

Finalmente solo dos de los impactos identificados son de importancia **BAJA**:

- a) Contaminación de aguas marinas y
- b) Surgimiento de focos de enfermedades infecciosas

El estudio realizado evidenció muy pocos avances en relación con el manejo de los residuales sólidos durante la última década en Puerto Cayo, manifestados en el cambio del sistema de tratamiento principalmente, pues según el VI Censo Nacional de Población y V de Vivienda (2001), en ese año el 33,92% de las viviendas eliminaban estos residuos mediante su incineración o entierro, y otro 12,38% lo depositaban en terrenos baldíos o quebradas; el carro recolector solo atendía al 52,06% del total de viviendas de la época).

3.4. Identificación del marco legal para la gestión de los RSU en Ecuador.

Dado su carácter transversal, las políticas ambientales inciden sobre todos los demás aspectos de una estrategia de desarrollo. Por ello se requiere que sean asumidas, en las agendas nacionales y locales, por los diversos actores públicos y privados vinculados a la gestión ambiental, entendida ésta en su dimensión social, económica, política y cultural.

En los últimos años se han logrado importantes avances en la conformación del cuerpo jurídico e institucional para la gestión ambiental en Ecuador, así como un paulatino crecimiento de la sensibilidad social y el cambio de actitudes ante los problemas ambientales, partiendo de una mayor disposición a concertar acciones en este campo.

Ante todo, resaltan las normas constitucionales, el artículo 86 de la Constitución (Gobierno de la República del Ecuador, 2008) señala: “El Estado protegerá el derecho de la población a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sostenible”. Se declaran de interés público y se regulan conforme a la ley:

1. La preservación del medio ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio biogenético del país;
2. La prevención de la contaminación ambiental, la recuperación de los espacios naturales degradados, el manejo sostenible de los recursos naturales y los requisitos que para estos fines deberán cumplir las actividades públicas y privadas; y,
3. El establecimiento de un sistema nacional de áreas naturales protegidas, que garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los servicios ecológicos, de conformidad con los convenios y tratados internacionales.

Esta perspectiva de desarrollo sostenible de Ecuador, se rige por principios como: valor intrínseco de la vida (respeto a la vida en todas sus formas, como condición para preservar el equilibrio ecológico y con ello, la propia vida humana y el desarrollo social); función global de la dimensión ambiental; sostenibilidad ecológica (al utilizarse un recurso, no se debe reducir su uso potencial a largo plazo ni afectar al uso sostenible de aquellos otros a los que se encuentre asociado); solidaridad (entre generaciones, etnias, culturas y regiones); consentimiento informado previo (basado en la consulta a los actores sociales involucrados y a la autoridad competente) y precaución (la falta de pruebas científicas no debe alegarse como razón para aplazar las medidas necesarias cuando exista presunción razonable de riesgo de reducción o pérdida sustancial de la diversidad biológica, de la seguridad alimentaria o de la salud humana, animal o vegetal).

La Estrategia Ambiental para el Desarrollo Sostenible del Ecuador (Ministerio del Ambiente, 1999), tiene como objetivo central: promover, desde la gestión ambiental, el desarrollo basado en la conservación y uso sostenible de la biodiversidad y los recursos naturales del país. Propone tres niveles de intervención prioritaria, uno de los cuales constituye el centro de atención de la presente tesis: el control y mejoramiento de la calidad ambiental en los centros urbanos y en las áreas rurales.

Para conseguir los objetivos constitucionales, el Estado ha establecido diversas políticas. A modo de ejemplo, se citan algunas vinculadas directamente al objeto de estudio de la presente investigación:

- a) Política de gestión ambiental: promueve la prevención y control de la contaminación mediante políticas y regulaciones consistentes, el auspicio de procesos productivos y de servicios que minimicen el deterioro ambiental y el fortalecimiento de una cultura de la población para el manejo responsable del ambiente en todos los ámbitos de la actividad y el consumo.
- b) En relación con las áreas costeras frágiles (como playas, bahías, estuarios y arrecifes), la política correspondiente establece sistemas de información y monitoreo permanente de la afluencia, capacidad de carga y calidad ambiental, que propicien la prevención y mitigación de la contaminación. También promueve los planes de manejo participativos en estas zonas e impulsa la creación de mecanismos de información, promoción y comunicación que estimulen la participación y la responsabilidad compartida de los usuarios de estos ecosistemas frágiles a fin de garantizar el uso adecuado y su conservación.
- c) La Política de producción limpia promueve el uso de tecnologías limpias en la producción y los servicios para minimizar la generación de residuos, facilita la creación de mercados de residuos, el reciclaje y la recuperación de materiales.
- d) La Política de transporte se orienta a impulsar la racionalización del consumo de combustibles a partir del uso de fuentes de energía menos contaminantes, así como el cumplimiento de las normas nacionales relativas al control de las emisiones atmosféricas provenientes de fuentes móviles y que los medios de transporte cumplan con las normas ambientales de seguridad y contaminación.
- e) La Política establecida para las ciudades y otros asentamientos humanos, se dirige a fortalecer los procesos de autogestión en el manejo adecuado de desechos sólidos y apoyar procesos de educación y capacitación de la

población en el manejo de los mismos para asegurar la calidad ambiental y disminuir los índices de morbi-mortalidad por contaminación

Para conseguir los objetivos propuestos en las políticas, la Estrategia Ambiental para el Desarrollo Sostenible de Ecuador propone nueve programas, entre los cuales están: el Programa de prevención y control de la contaminación ambiental; el Programa de desarrollo de instrumentos de gestión ambiental y el Programa de educación y sensibilización ciudadana.

Para incorporar las políticas, también se reforma y actualiza el marco legal, contándose actualmente con instrumentos jurídicos como la Ley de Prevención y Control de la Contaminación, la Ley de Aguas y la Ley de Gestión Ambiental. Están en proceso de elaboración y discusión la Ley Forestal, la Ley de Biodiversidad, la nueva Ley de Aguas y las reformas a la Ley de Prevención y Control de la Contaminación.

Paralelamente se han creado estructuras institucionales (tanto en el Gobierno central como en los organismos seccionales y en la sociedad civil), para canalizar acciones de conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. La más reciente es el Ministerio del Ambiente, que facilita las relaciones del Gobierno nacional con los distintos actores para impulsar la gestión ambiental.

Los temas ambientales se han introducido en la educación básica, los programas de investigación de las universidades y forman parte de las preocupaciones permanentes de los medios de comunicación masiva.

Asimismo, se evidencia en el país un fortalecimiento de actividades económicas que incorporan a la producción parámetros técnicos para mejorar la calidad ambiental y para promover el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables. La globalización económica, al establecer demandas sobre la calidad de la producción de exportación, contribuye a estos esfuerzos y promueve el ceñimiento a normas internacionales en los procesos internos.

En relación con los Instrumentos de planificación y gestión ambiental, el Ministerio del Ambiente, en coordinación con las instituciones y actores, en el desarrollo de un paquete instrumental que contiene, entre otros: el Ordenamiento territorial; un Régimen de Evaluación de Impactos Ambientales; un Sistema Nacional de Información Ambiental y otro de Indicadores de Sustentabilidad, promueve un conjunto de Instrumentos e Incentivos Económicos para la gestión ambiental.

Dentro del marco legal aplicable en Ecuador para el manejo adecuado de residuos sólidos existen cerca de 30 elementos normativos. A continuación se presentan algunos de los más importantes: Constitución de la República de junio de 1998; Ley de Gestión Ambiental (junio de 1999); Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (marzo de 2003); Código de la Salud; Convenio de Basilea (mayo de 1994); Adecuación ecuatoriana de la Agenda 21, y Ley del Régimen Municipal de octubre 1971 (reformada en septiembre de 2004).

Esta última ley prevé que el manejo de los desechos sólidos en todo el país es responsabilidad de las municipalidades (según esta Ley y el Código de la Salud, las municipalidades pueden contratar el servicio a terceros, pero eso no las libera de su responsabilidad en este tema, debiendo ejercer un severo control de las actividades propias del citado manejo).

La Ley del Régimen Municipal se apoya en la Norma de Calidad Ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos (Libro VI, Anexo 6 de TULAS), la cual establece los criterios para el manejo de tales desechos, desde su generación hasta su disposición final. Esta es una norma técnica dictada al amparo de la Ley de Gestión Ambiental y su Reglamento, por lo que se somete a las disposiciones de éstos, siendo de aplicación obligatoria en todo el territorio nacional. Algunos apartados de esta norma, son los siguientes:

- 4.1.19: establece que la entidad de aseo deberá implantar sistemas de recogida selectiva de desechos sólidos urbanos, que posibiliten su reciclado u otras formas de valorización.

- 4.1.21: establece que los Ministerios, Municipalidades y otras instituciones públicas o privadas, deberán establecer planes, campañas y otras actividades tendientes a la educación y difusión, para mejorar el manejo de los desechos sólidos no peligrosos.
- 4.3.3.2: dispone que las municipalidades y las entidades prestadoras del servicio de aseo, deberán realizar y promover campañas en cuanto a la generación de desechos sólidos, con la finalidad de: Minimizar la cantidad producida; Controlar las características de los productos, para garantizar su degradación cuando no sean recuperables; Propiciar la producción de empaques y envases recuperables; Evitar, en la medida en que técnica y económicamente sea posible, el uso de empaques y envases innecesarios para la prestación de los productos finales; Promover el reciclaje y la concientización ciudadana.
- 4.2.6 prohíbe quemar desechos sólidos a cielo abierto, mientras que,
- 4.2.18 prohíbe mezclar desechos sólidos peligrosos con no peligrosos.

3.5. Análisis de las potencialidades y limitaciones para la reutilización y reciclaje de los RSU en Puerto Cayo.

Las amplias posibilidades inmediatas que ofrece la generación de desechos sólidos en Puerto Cayo, para establecer un sistema integral de manejo se pueden apreciar en la tabla 3.8 que aparece a continuación.

Tabla 3.8. Proyecciones de generación de residuos sólidos en Puerto Cayo.

Año	Ton/día	Ton/año	Generación de residuos sólidos (en Ton/año)		Orgánicos Recolectados Ton /año
			Orgánicos	Otros	
2011	2,41	578,40	375,96	202,44	338,36
2012	2,57	616,80	400,92	215,88	360,83
2013	2,75	659,98	428,98	230,99	386,09
2014	2,94	705,60	458,64	246,96	412,78
2015	3,14	753,60	489,84	263,76	440,86
2016	3,35	804,00	522,6	281,40	470,34
2017	3,59	861,60	560,04	301,56	504,04

Fuente: Paredes Gudiño, 2008.

Nota: Se ha considerado que el 90% de lo orgánico puede ser recolectado y utilizado.

Del análisis de la tabla anterior se puede observar que está previsto un aumento del 62,95% en el volumen total de residuos sólidos generados. Tanto los residuos orgánicos como los restantes compuestos, deben crecer en su generación por encima del 60% con relación a los valores del 2010, tomado como año base. Esto indica que existen grandes potencialidades para el aprovechamiento sostenible de ambas categorías de residuos en la localidad, a partir de estrategias efectivas de gestión de los mismos.

3.5.1. Experiencias locales de producción de abonos orgánicos en Ecuador.

Los beneficios ambientales y económicos que reporta la producción de abono orgánico (compost – humus) a partir de los desechos sólidos, tiene amplios antecedentes en Ecuador, especialmente en los últimos años, a nivel de instituciones, organizaciones campesinas y comunidades indígenas. A nivel de municipios, se ha trabajado en este campo en ciudades como Cuenca, Loja, Quito, Riobamba y El Chaco. En la costa existen experiencias en localidades próximas al cantón Jipijapa, como Manglaralto, Puerto López y Puerto Quito.

Entre esos beneficios derivados de la producción del abono orgánico, se destacan: reducción de la contaminación (del suelo, aire y agua); disminución de la proliferación de mosquitos y otros vectores transmisores de enfermedades; incremento de la vida útil de cualquier relleno sanitario (con una reducción notable de los costos en la disposición final de los residuos sólidos); mejora de la fertilidad del suelo agrícola (pudiendo hasta eliminarse los abonos químicos, con lo que se fortalece el ahorro para el agricultor), y obtención de productos agrícolas ecológicamente sanos y de alto poder competitivo en el mercado internacional.

Como requisitos de éxito de estos proyectos, está la decisión política de las autoridades para establecer programas de clasificación de residuos sólidos en la fuente (sustentado en ordenanzas al efecto); crear la infraestructura básica necesaria y favorecer la comercialización del producto, velando porque se elabore

con las técnicas recomendadas. O sea, ejercer el control permanente de la actividad, sustentado en dicha voluntad política.

El fracaso de algunas experiencias en este campo ha estado asociado precisamente a problemas en la administración y/o seguimiento del proyecto y a la escasa demanda del producto por los agricultores locales, por falta de información sobre las ventajas del uso de abonos orgánicos.

3.5.2. Percepción de los actores locales sobre los residuos sólidos.

Los resultados de las encuestas aplicadas permiten obtener una idea global acerca de la percepción que tienen los diferentes actores locales involucrados en la gestión de los residuos sólidos.

La encuesta aplicada al personal encargado de la recolección, transporte y disposición final de los residuales sólidos de Puerto Cayo (Anexo II) (ofreció los siguientes resultados:

Ante la primera pregunta (sobre la efectividad de la labor que realizan), los nueve encuestados respondieron negativamente, argumentando como causas principales: la falta de vehículos apropiados (100% de los encuestados), el hecho de que los usuarios no contribuyen para hacer más eficiente el servicio de recolección (88,8%) y la necesidad de habilitar recipientes idóneos (66,6%). Llama la atención que ninguno de ellos se refirió a otras razones planteadas, como por ejemplo: el inadecuado horario de recogida, la posible insuficiencia de personal o la falta de capacitación.

Corroborando lo observado por la autora, a la tercera pregunta, todos los encuestados respondieron que la basura es depositada en el botadero sin realizarse ningún tipo de tratamiento.

En relación con la cuarta y última pregunta, orientada a conocer cuáles son los principales problemas que enfrentan en relación con el botadero, las razones expuestas fueron las siguientes: el 100% de los encuestados sostiene que tres importantes problemas son la falta de implementos de trabajo y de seguridad (guantes, ropa, botas y otros), la no existencia de personal encargado de controlar el botadero, y el pésimo estado del camino que conduce al botadero. Por otra parte, solo cuatro de los encuestados (44,4%) admiten como problemas persistentes en el botadero, la presencia permanente de malos olores y de insectos y roedores.

Llama aquí la atención el hecho de que nadie reconoce el peligro de la presencia de niños entre los llamados chamberos, y sí que estos individuos riegan la basura y entorpecen la actividad del carro que ingresa al botadero (reconocidos por el 88,8 y el 77,7% de los encuestados, respectivamente).

Ninguno de los encuestados reconoce el riesgo que implica el arrastre de los residuos hacia la quebrada cercana durante los eventos de lluvias, la diseminación de la basura por el viento, ni la presencia de vacas, perros y chanchos alimentándose en la basura.

Finalmente, tres de los encuestados señalaron como otra causa, la insuficiencia del financiamiento ofrecido por parte de la municipalidad, a través de su Departamento de Aseo, para el trabajo con los residuos sólidos.

La encuesta a la población (Anexo III) fue aplicada en los siguientes barrios: 28 de Mayo (50 encuestas); Simón Bolívar (15); Ciudadela Puerto Cayo (15); San Francisco (10) y la ciudadela A. Vallejo (10). El número promedio de personas residentes en los hogares muestreados en esos barrios es de 4,3 individuos.

La opinión de los encuestados sobre el servicio que presta la institución municipal en lo que respecta a la recolección de la basura, es la siguiente:

A la pregunta 1 (¿Qué hace usted con la basura diaria de su casa?), solo el 19% de los encuestados respondió que la almacena esperando al recolector; otro 32% la quema y otro 11% plantea que la entierra. Finalmente, un significativo 38% usa otras opciones, predominando la disposición en quebradas y corrientes de agua.

Sobre la pregunta 2 (¿En caso de almacenar la basura hasta ser recogida por el recolector, que medio utiliza?), el 62% usa fundas plásticas, un 17% usa tachos y el resto otros procedimientos (que según lo observado, consisten en llevar la basura a las quebradas sin mediar almacenamiento domiciliar).

A la pregunta 3 (¿Realiza usted algún tipo de clasificación de la basura?), 55 individuos respondieron afirmativamente. De ellos, 43 (78,2%), solo separan los restos de alimentos y 12 los metales (21,8%), pero nadie separa el plástico, el vidrio, ni los cartones y papeles.

En esos 55 casos, el objetivo perseguido con la separación (pregunta 4), es para utilizarla en casa con otros fines y para venderla como materia prima. Aunque se dan las dos opciones paralelamente, predomina el uso en casa (para la alimentación de animales domésticos).

Sobre la opinión existente en relación con la efectividad de la recogida de basura en Puerto Cayo, un 88% de los encuestados dice que NO, argumentando las siguientes causas: el horario de recogida no es bueno (29,5%); se necesitan recipientes mejores (70,4%); no existe suficiente personal (53,4%); el personal no está capacitado (23,9%); el vehículo que se usa no es el adecuado (73,8%); ese vehículo debe pasar con más frecuencia (87,5%) y no todos ayudan a la efectividad de la recolección (32,9%).

La opinión sobre la influencia de una mayor capacitación y difusión de información relacionada con la utilidad de la basura y los problemas que causa al medio ambiente (pregunta 6), fue muy positiva, al 83% de los encuestados responder de manera afirmativa.

3.6. Sistema de gestión integral de residuos sólidos para Puerto Cayo.

Los resultados obtenidos en la investigación permitieron a la autora diseñar un Sistema de Gestión Integral de residuos sólidos dirigido al mejoramiento continuo de esta actividad, buscando mayor eficiencia y eficacia en el servicio. El mismo se sustenta en cuatro principios fundamentales que deben regir la gestión de los residuos sólidos en Puerto Cayo: planificar, ejecutar, verificar y mejorar.

El sistema promueve la implementación de estrategias por proceso, que permitan la sostenibilidad del servicio, con la introducción de buenas prácticas ciudadanas y empresariales que impulsen la minimización de los impactos sociales, económicos y ecológicos producidos por el inadecuado manejo de los residuos sólidos y lograr un uso irracional de los recursos naturales en los procesos productivos, a partir del empoderamiento ciudadano en relación con el tema. Ello posibilitaría mejorar la calidad de vida, elevar la autoestima y aumentar la vida útil del relleno sanitario.

Será básico para el éxito del Sistema de Gestión Integral, la decisión política de las autoridades y la participación activa de los ciudadanos en todo el proceso (por eso se prevén programas de capacitación y educación ambiental a los funcionarios municipales y a todos los actores de la sociedad civil; así como de comunicación y difusión de las actividades a desarrollarse.

El sistema envuelve un conjunto interrelacionado de objetivos, metas, programas y actividades o acciones, definidos con la participación de diferentes actores (públicos y privados), para el mejoramiento continuo del servicio de aseo, incluyendo: educación ambiental, buenas prácticas ciudadanas y empresariales, procesos de separación, aprovechamiento, tratamiento y disposición final.

Existen varios modelos de gestión que pueden aplicarse de acuerdo a las condiciones específicas del servicio y su prestador. Contemplan desde el fortalecimiento institucional del ente municipal que seguirá prestando sus servicios

por administración directa, así como la tercerización de servicios a través de contratos de prestación de servicios, la delegación de servicios mediante contratos de concesión, la entrega de franquicias, la formación de empresas de economía mixta, o de sociedades anónimas, entre otras (el escenario determinará la variante más eficiente y eficaz).

La movilización de la inversión privada hacia alguno de los procesos que contempla el servicio (o hacia todos), puede disminuir la inversión gubernamental, aumentar la eficacia mediante la reducción de costos y, en definitiva, mejorar la calidad y continuidad del servicio.

El análisis realizado permite identificar diferentes elementos interrelacionados, conformando un sistema de gestión de residuos sólidos (Figura 3.7):

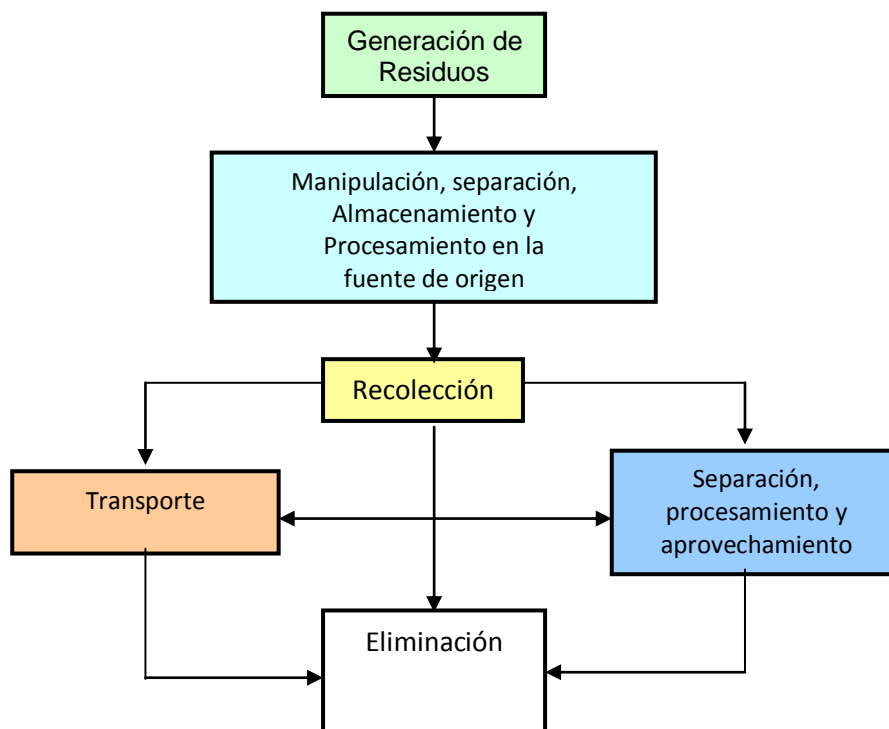


Figura 3.7. Elementos para un sistema de gestión de residuos sólidos
(Elaborado por la autora a partir de la bibliografía consultada).

El sistema que se propone en la tesis puede dividirse, para fines didácticos, en dos grandes subsistemas:

1. Subsistema Administrativo: sustentado en la voluntad política de las autoridades municipales, con apoyo de la Junta Parroquial, este subsistema contiene una dimensión institucional (encargada de planificar la gestión, atender sus aspectos financieros y asegurar el soporte administrativo) y otra jurídica (implementación del soporte jurídico existente, enriqueciéndolo mediante ordenanzas, si fuese necesario)
2. Subsistema Social sustentado en la participación ciudadana, que se pretende lograr a través de la consulta pública sobre las proyecciones para la gestión, la divulgación sistemática de información ambiental sobre el tema, y la Educación Ambiental.

El Sistema de Gestión Integral propuesto, persigue los siguientes objetivos:

- a) Asegurar el cumplimiento de las leyes, reglamentos, ordenanzas y normas ambientales vigentes en Ecuador relativas al tema.
- b) Prevenir, minimizar, controlar y monitorear los impactos sobre el entorno de las actividades relacionadas con la gestión de los RSU en la parroquia.
- c) Proporcionar a las autoridades parroquiales y municipales un instrumento para el manejo ambientalmente eficiente de los residuos, dentro y fuera de la parroquia, que permita preservar el entorno y cumplir con lo establecido en la legislación ambiental vigente.

Objetivo General del Sistema: Transformar, hasta el año 2025, a la parroquia Puerto Cayo en un modelo piloto para los municipios pequeños en cuanto a la gestión integral de los desechos sólidos, que permita mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y obtener un alto nivel de protección del medio ambiente.

Los objetivos específicos, con sus metas respectivas, se reflejan a continuación (las acciones o actividades se reflejan separadamente porque se estructuran según los componentes del sistema de manejo y además porque muchas de ellas contribuyen al alcance de más de una meta).

Objetivo específico I: Fomentar el principio de la prevención en la gestión de los residuos sólidos municipales, a partir del estricto control de los procesos propios de su manejo.

Meta: Adecuar la gestión de los residuos sólidos municipales a las normativas nacionales e internacionales en la materia.

Programa propuesto: Programa de organización del servicio.

Acciones propuestas para el programa (dimensión Administrativa)

- a) Perfeccionar la sectorización del servicio y el sistema de horarios de funcionamiento, ajustándolo a las necesidades reales de la comunidad.
- b) Inmunizar al personal involucrado contra enfermedades como el Tétanos y la Hepatitis B (tres dosis), realizando un control médico anual.
- c) Ejecutar un proceso de supervisión sistemática al personal, sobre la efectividad del servicio prestado.
- d) Realizar el barrido en los lugares públicos: parques, malecón, mercado, cementerio, etc., con el mismo personal municipal (solo contratar jornaleros adicionales en temporada alta).
- e) Promover la inserción de los empresarios turísticos (hoteleros, dueños de restaurantes, negocios de comidas rápidas y otros), en la recolección de residuos sólidos, facilitando o compartiendo gastos en la adquisición de recipientes.
- f) Implementar la recolección diaria diferenciada para residuos orgánicos e inorgánicos,
- g) Disponer al menos un vehículo para la recolección, que reúna las condiciones necesarias para la prestación de este servicio,
- h) Realizar la redefinición de rutas y de la frecuencia de recolección,
- i) Implementar un sistema de supervisión y control del servicio que se ofrece a la comunidad,
- j) Garantizar el establecimiento de programas de seguridad laboral.
- k) Garantizar la recolección diferenciada de los desechos peligrosos, disponibilizando celdas de almacenamiento al efecto.

- l) Establecer un plan de monitoreo continuo al inicio y posteriormente, con carácter trimestral, centrado en la aplicación de sondeos, encuestas y otros instrumentos, como vía de retroalimentación para las medidas correctivas de la gestión.
- m) Establecer el análisis periódico de los informes resultantes del monitoreo por parte de la Junta Parroquial y/o el personal técnico encargado.
- n) Elaborar y mantener una base de datos donde se almacenen las informaciones, a fin de contar con un histórico de progreso del proceso.
- o) Rediseño operativo del relleno sanitario actual, para adecuarlo a las condiciones técnicas establecidas para su funcionamiento, logrando incrementar su vida útil para responder a las proyecciones de crecimiento demográfico.
- p) Fomentar proyectos para el redimensionamiento del área del botadero a cielo abierto hacia fines complementarios (reforestación del área, aprovechamiento de los gases de descomposición y otros).
- q) Proyectar propuestas para el uso del área del botadero, una vez que concluya su ciclo de vida.

Acciones propuestas para el programa (dimensión Legal):

- a) Elaborar, aprobar e implementar un proyecto de Ordenanzas para la gestión integral de residuos sólidos que incluya la definición de roles y responsabilidades en la gestión y el cobro del servicio (a partir de elaborar una propuesta de plan tarifario, logrando el consenso para su implementación).
- b) Elaboración de Reglamento de aplicación de las nuevas Ordenanzas.
- c) Promover el barrido del frente de los hogares, comercios, hoteles, restaurantes y otros establecimientos, hasta la mitad de la calle (estableciendo una Ordenanza si fuese necesario).

Objetivo específico II: Fomentar la minimización del impacto ambiental de los desechos sólidos urbanos, a partir de introducir técnicas de reducción, reutilización y reciclaje en el conjunto de la gestión, sustentadas en su caracterización.

Meta 1: Garantizar la segregación selectiva intradomiciliaria de los residuos sólidos en un 80% de las viviendas para el año 2025.

Programa propuesto: Programa de Separación en la Fuente.

Acciones propuestas para el programa:

- a) Subsidiar la adquisición de empaques y envases recuperables para la disposición de desechos sólidos en el espacio intradomiciliar
- b) Supervisar con carácter diferenciado la gestión de los residuos sólidos en las casas particulares de vacacionistas (habitantes ocasionales de la parroquia).

Meta 2: Asegurar para el 2025, que el 70% de los residuos sólidos generados, sean valorizados convenientemente mediante la reutilización o el reciclado.

Programa propuesto: Aprovechamiento de residuos.

Acciones propuestas para el programa:

- a) Fomentar la comercialización de los residuos inorgánicos a través de los mecanismos legales existentes, con la participación del sector público y privado en la organización de microempresas organizadas (mercado local de productos reciclables para la compra de residuos inorgánicos con potencial como materias primas) y en la búsqueda de las plazas para la comercialización.
- b) Implementar proyectos de valorización de los residuos orgánicos: compostaje, lombricultura y otros, que garanticen una fuente de abono para la agricultura urbana y la jardinería de carácter orgánicas, incluidos los viveros.

- c) Establecer mediante Ordenanza, el uso de tachos plásticos en los espacios públicos con tapas de color negro para los desechos inorgánicos y de color verde para los orgánicos.
- d) Colocar, por parte de la municipalidad, basureros clasificadores en las avenidas y calles principales de la ciudad con mayor concentración de actividad comercial, áreas educativas y parques, así como en la playa.

Objetivo específico III: Promocionar campañas y otras actividades tendentes a la divulgación y la educación ambiental en el tema del manejo de los desechos sólidos municipales.

Meta 1: Alcanzar un 90% de sensibilización y participación ciudadana en la gestión de los residuos sólidos, expresada en: reducción de la generación en un 20%, reutilización de otro 10% del volumen generado, y funcionamiento de órganos comunitarios de gestión en cada barrio.

Programa propuesto: Educación y Participación.

Acciones propuestas para el programa:

- a) Crear un Comité de Apoyo a nivel de sectores, para redefinir las estrategias implementadas, en caso de que sus resultados no sean los esperados.
- b) Garantizar la inserción de los chamberos al trabajo organizado, mediante la creación de una microempresa.
- c) Conformar un Comité de Veedores para lograr un control efectivo en el seguimiento a los distintos procesos.
- d) Implementar un programa de formación ambiental en el tema de los residuos urbanos.
- e) Implementar un programa de capacitación para el personal de aseo sobre el tema del manejo integrado de residuos sólidos, incluyendo las ventajas de la segregación selectiva de los mismos.

- f) Implementar un subprograma de Educación Ambiental Comunitaria centrada en el tema de los residuos, sustentado en los medios locales de difusión masiva.
- g) Orientar la capacitación específicamente al aprovechamiento de los residuos de origen orgánico (como cortezas de frutas, legumbres y hojas de árboles) en la agricultura y la cría de cerdos.
- h) Desarrollar campañas de concientización y compromiso, apoyado en la educación ambiental y sanitaria, y la comunicación.
- i) Capacitar al personal que realice estas labores, dotándolo del equipamiento y las herramientas indispensables para su trabajo.
- j) Diseñar un programa de Educación Ambiental con enfoque sistémico, que se extienda desde las escuelas (usando afiches, trípticos y otros recursos didácticos), hasta los hogares (incluyendo mesas de concertación por sectores).
- k) Garantizar la participación activa de la ciudadanía en todos los procesos, a partir de la implementación de programas de divulgación y educación ambiental que abarquen todas las actividades del proceso de manejo de los residuos sólidos (con apoyo de los medios masivos: radio, televisión local, afiches y otros).
- l) Capacitar al personal involucrado en la gestión de los residuos en el botadero.

Objetivo específico IV: Optimizar los costos relacionados con los procesos de gestión de los residuos sólidos.

Meta 1: Modernizar en un 100% la infraestructura disponible para el manejo de residuos sólidos en la parroquia, para el 2015.

Programa propuesto: Financiero.

Acciones propuestas para el programa:

- a) Ejecutar un análisis de costos del servicio de recolección para el usuario.

- b) laborar un plan de liberación del subsidio para eliminar las barreras administrativas en esta dirección.
- c) Coordinar y controlar el cobro del servicio con EMELMANABI.

3.6.1. Principales beneficios de la implementación del sistema de gestión.

- Minimización de impactos ambientales, disminuye presión sobre recursos naturales utilizados en la producción.
- Empoderamiento ciudadano respecto al manejo de los residuos sólidos.
- Mejora de la calidad de vida de la población, al lograr un entorno higiénico donde los basureros incontrolados sean sustituidos por un sistema eficaz de colecta y tratamiento de los residuos, aumentando la vida útil del relleno sanitario actual.
- Logro de sostenibilidad del servicio de gestión de los residuos sólidos municipales.

CONCLUSIONES

Las concepciones teóricas para mejorar la gestión ambiental de los residuos sólidos urbanos mediante el empleo de herramientas y métodos científicos, resulta propicio para que los gobiernos municipales y empresas se provean de procedimientos que contengan nuevas aplicaciones para la mejora, con el fin de lograr mayor reconocimiento y responsabilidad ambiental, aspecto que no cuenta con referencias en el cantón de Jipijapa. El análisis bibliográfico efectuado, permitió constatar la necesidad de utilizar el enfoque de procesos en la concepción de tales herramientas de gestión ambiental.

La metodología seleccionada para ejecutar el diagnóstico ambiental en el área de estudio, facilita la implementación del Sistema de Gestión Ambiental según la norma ISO 14001:2004, ya que integra los requisitos de esa concepción metodológica para la identificación de aspectos ambientales. La evaluación de tales aspectos se realiza a través de la metodología propuesta por el Instituto Nacional de Normalización de Cuba, a partir de los aspectos ambientales que por su significación, pueden provocar impactos negativos al medio ambiente.

El diagnóstico ambiental realizado al sistema de manejo de los residuos sólidos en Puerto Cayo permitió caracterizar la situación actual en sus distintos procesos al identificar los aspectos ambientales asociados a los mismos y determinar su significación. El hecho de poder clasificar el grado o nivel de significación de esos aspectos ambientales, permitió definir las prioridades del manejo sobre aquellos que pueden comprometer seriamente el desempeño ambiental del sistema de gestión en la localidad y con ello, en la municipalidad.

El procedimiento de evaluación de los impactos ambientales que genera el manejo de los residuos involucra a todos los procesos identificados y va dirigido a establecer la correlación entre: actividades humanas e impactos ambientales. La selección de los impactos a evaluar, sustentada en el número de aspectos significativos que están involucrados en él, permitió constatar que entre los

impactos más importantes en Puerto Cayo están: el impacto visual negativo en la playa y el área urbana, la alteración de relaciones ecosistémicas en la periferia del botadero, la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, así como de los suelos.

La República de Ecuador ha logrado en los últimos años fortalecer sustancialmente el marco jurídico e institucional para la gestión ambiental, lo que se manifiesta ante todo en la Constitución del país y sus referencias a los aspectos que resultan de interés nacional. A partir de la Carta Magna han surgido diversos instrumentos legales, entre los que se destaca la Estrategia Ambiental para el Desarrollo Sostenible del Ecuador. Paralelamente, se ha producido un paulatino crecimiento de la sensibilidad social y el cambio de actitudes ante los problemas ambientales.

El Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos diseñado para la parroquia de Puerto Cayo, resulta una alternativa novedosa al integrar elementos metodológicos que aparecen separados en las metodologías referenciadas en la literatura (especialmente los relacionados con identificación y evaluación de aspectos ambientales), así como por incorporar herramientas de gestión de la calidad con enfoque de proceso.

Entre los beneficios potenciales que resultarían de la implementación de este nuevo sistema, se destaca la mejora de la cobertura del servicio, las facilidades que brinda a la población para realizar la separación en la fuente de los desechos sólidos, los efectos económicos por concepto de ahorro de recursos y valor agregado y la reducción de la presión sobre los recursos y condiciones ambientales tanto en el interior de la parroquia como en el sitio de disposición final.

RECOMENDACIONES

Realizar las gestiones pertinentes por parte de la parroquia de Puerto Cayo, ante los gobiernos seccionales correspondientes, para implementar el sistema integral de gestión que se propone.

Divulgar los resultados del presente trabajo entre las diferentes parroquias que conforman el cantón de Jipijapa, como contribución al mejoramiento del desempeño ambiental en los procesos asociados a la gestión de sus residuos sólidos municipales, y al logro de una mayor participación social en los beneficios que esto puede reportar. Al respecto, podría constituir un plan piloto para las mancomunidades en formación.

BIBLIOGRAFÍA

- Acurio, G., Rossin, A., Teixeira, P., y Zepeda, F. (1997): *Diagnóstico de la situación del manejo de los residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe*. Washington, D.C.: BID.
- Aguilar, G. (2001): Acceso a los recursos genéticos y el conocimiento tradicional de los pueblos indígenas. En E. Leff y M. Bastida (Eds.), *Comercio, Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable: Perspectivas de América Latina y el Caribe* (pp. 341-362). México D.F.: PNUMA/ORPALC.
- Amozarrain, M. (1999): *La gestión por procesos*. Madrid: Mondragón.
- BAPE. (1994): *Canadian Environment Assessment Act Analyze*. Quebec: Autor.
- Cañarte Gutiérrez, F. (2003): *Plan de Desarrollo Local de Puerto Cayo*. Jipijapa, Ecuador. (Inédito).
- Canter, L. W. (1998): *Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de Estudios de Impacto* (2ª ed.). Madrid: McGraw-Hill Interamericana.
- Carrillo, R. (2001): *Compendio de políticas y estrategias ambientales sectoriales en el Ministerio del Ambiente*. Quito: Ministerio del Ambiente.
- Carson, R. (1964): *La primavera silenciosa*. Barcelona: Barcelona.
- Casas Vilardell, M. (2007): *La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Niveles de aplicación*. Maestría en Gestión Ambiental, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Ecuador. (Inédito).
- Casas Vilardell, M., y Jaula Botet, J. A. (2002): *Cuba: Medio Ambiente y Desarrollo*. 3er Congreso Internacional de Educación Superior "UNIVERSIDAD 2002". La Habana.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). (1991): *Evaluación del Impacto Ambiental en América Latina*. Santiago de Chile: Autor.
- CITMA (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente). (1997a): *Estrategia Nacional de Educación Ambiental*. La Habana: Centro de Información, Divulgación y Educación Ambiental.
- _____. (1997b): *Ley 81 "Del Medio Ambiente"*. La Habana: Gaceta Oficial de la República.

- Colby, M. E. (1990): *Environmental Management in Development: The evolution of paradigms*. Washington, D.C.: World Bank.
- Conesa Fernández-Vítora, V. (1997): *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Madrid: Mundi-Prensa.
- Córdova, R., y Sigarreta, S. (2003): *La gestión ambiental en el proceso de perfeccionamiento empresarial*. I Conferencia Científica Internacional de la Universidad de Holguín. Holguín, Cuba.
- Delgado Reinoso, J. Á., y Gómez Lorenzo, J. (2002): *Evolución del análisis sectorial de residuos sólidos de Cuba seis años más tarde*. XXVIII Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Cancún.
- Delgado Reinoso, J., Ramírez Rodríguez, M., y Gómez Lorenzo, J. (2002): *Evaluación regional de los servicios de manejo de residuos sólidos municipales*. La Habana: Ministerio de Economía y Planificación.
- Díaz Aguirre, S. (2009): *Evaluación de Impacto Ambiental. Procedimientos y métodos*. Maestría en Gestión Ambiental, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Ecuador. (Inédito).
- Dirección Metropolitana de Medio Ambiente. (2004): *Políticas para la gestión ambiental en el distrito metropolitano de Quito*. Quito: Autor.
- Espinosa, G. (2001): *Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental*. Santiago de Chile: Centro de Estudios para el Desarrollo - Banco Interamericano de Desarrollo.
- Glago, N. (2006): *Estilos de desarrollo y medio ambiente en América Latina, un cuarto de siglo después*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Gobierno de la República del Ecuador. (2008): *Constitución de la República del Ecuador*. Quito: Autor.
- Gobierno de la República Federativa del Brasil. (1981): *Ley Federal No. 6.936 de la República Federativa de Brasil*. Brasilia: Autor
- Gobierno Provincial de Manabí. (2004): *Síntesis del Plan de Desarrollo de la provincia de Manabí*. Secretaría Técnica de Planificación. Portoviejo, Ecuador. (Inédito).
- Gómez Orea, D. (1994): *Auditoría ambiental: Un instrumento de gestión en la empresa* (1ª ed.). Madrid: Agrícola Española, S.A.

- González Rodríguez, Y., García Fonseca, O., Infante Sigler, A., Rodríguez Frades, N., Beltrán González, J., Martín Páramo, A., y Chanquet Castro, M. (2005): Situación actual de la producción de lixiviados en los vertederos provinciales de Ciudad de La Habana. Impacto ambiental y propuestas de sistemas de tratamiento, *Contribución a la Educación y la Protección Ambiental* (6), 32-46.
- Guzmán Hidalgo, J. (2009): *Aplicación de la Producción Más Limpia en la Sostenibilidad del proceso de obtención de Aceite Esencial Cítrico*. Tesis presentada en opción al título académico de Máster en Ingeniería Ambiental. Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría". La Habana. (Inédito).
- Hunt, D., y Johnson, C. (1996): *Sistemas de gestión medioambiental. Principios y Prácticas*. Madrid: McGraw-Hill.
- IAIA (International Association for Impact Assessment). (1999): *Principles of Environmental Impact Best Practice*. Fargo: Autor.
- Ihobe, S. (2000): *Operativa de implementación*. País Vasco: Sociedad Pública de Gestión Ambiental.
- INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) (2001): *VI Censo Nacional de Población y V Censo de Vivienda*. Quito: www.inec.gob.ec
- ISO (Organización Internacional de Normalización). (1999): *ISO 14031: 2004. Gestión ambiental – Evaluación del Desempeño Ambiental – Directrices*. La Habana: Oficina Nacional de Normalización.
- _____. (2002): *ISO 19011: 2002. Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental*. La Habana: Oficina Nacional de Normalización.
- _____. (2004): *ISO 14004: 2004. Sistemas de gestión ambiental – Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo*. La Habana: Oficina Nacional de Normalización.
- _____. (2005): *ISO 9000: 2005. Sistemas de gestión de la calidad – Fundamentos y vocabulario*. La Habana: Oficina Nacional de Normalización.

- Jaramillo, J. (1991): *Residuos Sólidos Municipales. Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales*. Washington D.C.: OPS.
- Jaula Botet, J. A. (2006a): *Medio ambiente, ideología y desarrollo sostenible en la nueva universidad*. V Convención Internacional de Educación Superior "UNIVERSIDAD 2006". La Habana.
- _____. (2006b): *Introducción a la gestión ambiental*. Maestría en Gestión Ambiental. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Ecuador. (Inédito).
- _____. (2008): Medio ambiente, desarrollo sostenible y una perspectiva socialista desde Cuba. En Luciano Vasapollo (Ed.), *Capitale, Nature e Lavoro. L'esperienza di Nuestra América* (págs. 213-230). Roma: Jaka Book.
- Jiménez Herrero, L. (1995): *El desarrollo sostenible como proceso de cambio*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Johnson, D. L. et al. (1997): Meanings of environmental terms. *Journal of environmental quality*, (26), 581-589.
- Lago, L. P. (1999): *Particularidades del sistema de gestión ambiental en la industria CEPRONIQUEL*. Moa, Holguín. (Inédito).
- López, M., Espinosa, M., Martínez, V., Ramos, C., y Pellón, A. (2003): *Desarrollo y tendencias en la gestión de los residuos sólidos urbanos*. La Habana: Centro Nacional de Investigaciones Científicas.
- Meadows. (1972): *Los límites del crecimiento*. México D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Melchor Rodríguez, K., Aguilera Corrales, Y., Körner, I., Kleeberg, K., Lima Cazorla, L., Saborit Sánchez, I., García Céspedes, D., Rebolledo Ríos, R. (2005): Evaluación del proceso de compostaje en un bioreactor. *Contribución a la Educación y la Protección Ambiental*, (6), 67-77.
- Michalek, R., Lombardo, G., y de la Chesnave, F. (1996): *Manual de capacitación de minimización de residuos*. New York: World Environmental Center.
- Ministerio de Planificación y Cooperación. (2002): *Metodología de Proyectos de Residuos Sólidos Domiciliarios y Asimilables*. Santiago de Chile: Autor.

- Ministerio de Salud Pública. (2006): *Ley orgánica de Salud*. Quito. Autor.
- Ministerio del Ambiente. (1999): *Estrategia Ambiental para el Desarrollo Sostenible del Ecuador*. Quito: Autor.
- _____. (2002): *Análisis sectorial de Residuos Sólidos en Ecuador*. Quito: OPS.
- _____. (2003): *Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULAS)*. Quito: Autor.
- _____. (2004): *Ley de Gestión Ambiental*. Quito: Autor.
- Moreira, I. (1992): *Vocabulário básico de Medio Ambiente*. Rio de Janeiro: Feema/Petrobrás.
- Palacios, F., García, E., García, O., Fraguera, V., Ruiz, A., Sarduy, M., Potrillé, F. (2005): Residuos Sólidos Urbanos en ciudades costeras. Experiencias y resultados, *Contribución a la Educación y Protección Ambiental*, (6), 8-16.
- Paredes Gudiño, M. (2008): *Diseño e implementación del manejo integrado de desechos sólidos en la parroquia Puerto Cayo, cantón Jipijapa, provincia de Manabí*. Gobierno Municipal. Jipijapa, Ecuador. (Inédito).
- Pichs, R. (1997): Desarrollo sostenible: la dimensión global, *Revista Temas*, (9), 4 -12.
- Pizarro Camacho, D. (2006): *Evaluación de Impacto Ambiental*. Curso de postgrado, Centro Universitario de Sancti Spíritus "José Martí Pérez". Sancti Spíritus, Cuba. (Inédito).
- PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). (1999): *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial*. Madrid: Mundi-Prensa.
- _____. (2002): *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial GEO-3*. Madrid: Mundi-Prensa.
- PNUMA/ORPALC (Oficina Regional para América Latina y el Caribe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). (2000): *GEO América Latina y el Caribe: Perspectivas del medio ambiente*. San José: Observatorio del Desarrollo.
- _____. (2003): *GEO América Latina y el Caribe: Perspectivas del Medio Ambiente 2003*. San José: Observatorio del Desarrollo.

- Puerta de Armas, Y. G. (2009): *Ordenamiento territorial y Planificación Ambiental*. Maestría en Gestión Ambiental, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Ecuador. (Inédito).
- Puerta de Armas, Y. G., y Perera Castillo, E. (1999): *Estudio de los principales problemas ambientales en la provincia de Sancti Spíritus (1993-1998)*. Sancti Spíritus, Cuba. (Inédito).
- Rodríguez Cardona, J. G., Rodríguez Alayón, M., Reyes Pérez, V., Palacio, O., Lauzarique Rodríguez, M., Ravelo Parra, V., y Ribalta Areana, R. (2005): Disposición segura de desechos peligrosos. *Contribución a la Educación y la Protección Ambiental*, (6), 27-35.
- Rodríguez Códova, R. (2004): *Evaluación de Impacto Ambiental*. Managua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.
- Rodríguez Escobar, L. Á. (2000): *Hacia la gestión ambiental de residuos sólidos en las metrópolis de América Latina*. V Congreso Internacional en Gestión de Recursos Naturales. Valdivia, Chile.
- Sachs, I. (1974): Environment et styles de développement, *Annales: économies, sociétés, civilisations, Histoire et environnement*, (3), 553 – 570.
- Sánchez, L. E. (2006): *Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos*. São Paulo: Oficina de Textos.
- SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social. (1994): *Bases para una estrategia ambiental para la industria en México. Evaluación en cinco ramas industriales*. México D.F.: Autor. www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd30/bases.pdf
- SEMARNAP (Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca). (1999): *Promoción de la Minimización y Manejo Integral de los Residuos Peligrosos*. México, D.F.: Autor.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2001): *Minimización y manejo ambiental de los residuos sólidos*. México D.F.: Autor.
- SENPLADES (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo). (2007): *Plan Nacional de Desarrollo 2007 - 2010*. Quito: Autor.
- SESMA (Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente). (2006): *Información General Relativa a Residuos Domiciliarios*. Santiago de Chile: Autor. www.sesma.cl.

- Sherpard, G. (1985): *La República del Ecuador, un estudio de Geografía, Geología y Clima*. Quito: Banco Central del Ecuador.
- Soares, L. C., Bittner, M., Ortiz, E., Sánchez, J., y de la Torre, F. (2002): *Análisis sectorial de los residuos sólidos en Ecuador*. Quito. (Inédito).
- UNIT (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas). (2009): *Herramientas para la mejora de la calidad*. (1^{ra} Ed.). Montevideo: Autor.
- Valdés Valdés, O. (2003): *¿Cómo la educación ambiental contribuye a proteger el medio ambiente?: Concepción, estrategias, resultados y proyecciones en Cuba*. Ministerio de Educación. La Habana. (Inédito).
- Vargas, M., Larrea, S., Pozo, C., Jaramillo, M., y Rodríguez, S. (2008): *Estudios definitivos para la gestión integral de residuos sólidos de Jipijapa*. Quito: Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.
- Velásquez, Z. R. (2004): *La gestión universitaria: herramientas de avanzada para su perfeccionamiento*. Universidad de Holguín. Holguín, Cuba.
- Watherm, P. (1988): *An Introductory Guide to EIA*. London: Unwin Hyman.
- Westman, W. E. (1985): *Ecology, Impact Assessment, and Environmental Planning*. New York: Wiley.

ANEXOS

ANEXO I

Encuesta aplicada al personal encargado de la recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos de Puerto Cayo.

Estimado señor (a), el motivo de la presente encuesta es conocer sus opiniones sobre el servicio que usted presta como funcionario municipal en relación con la basura.

1. ¿Cree usted que es efectiva la labor de recolección de basura en Puerto Cayo?
SI _____ NO _____
2. Si considera que NO es efectiva, diga ¿por qué?
 - a. El horario de recogida no es bueno _____;
 - b. Se necesitan recipientes mejores _____;
 - c. Somos muy pocos en esta labor _____;
 - d. No estamos suficientemente capacitados _____;
 - e. El vehículo que usamos no es el adecuado _____;
 - f. La frecuencia de recogida debe incrementarse _____;
 - g. No todos los usuarios ayudan a la efectividad de la recolección _____.
3. Cuando la basura es depositada en el botadero, ¿qué tipo de tratamiento le hacen?
Es clasificada__ Es quemada__ Es enterrada__ Ninguno (solo se deja en el sitio) _____.
4. ¿Cuáles son los principales problemas que ustedes enfrentan en relación con el botadero?
 - a. Falta de implementos de trabajo y de seguridad (guantes, ropa, botas y otros) _____.
 - b. No existe personal encargado de controlar el botadero _____.
 - c. Pésimo estado del camino que conduce al botadero _____.
 - d. Arrastre de la basura hacia la quebrada cuando llueve _____.
 - e. Diseminación de la basura por el viento _____.
 - f. Presencia permanente de malos olores _____.
 - g. Presencia de insectos y roedores _____.
 - h. Presencia de vacas, perros y chanchos alimentándose en la basura _____.
 - i. Presencia de recogedores o chamberos porque: entre ellos hay niños _____;
riegan la basura _____; entorpecen la actividad del carro que ingresa al botadero _____.
 - j. Otras _____.

cuáles?): _____

_____.

ANEXO II

Encuesta aplicada a los pobladores de la parroquia.

Estimado señor (a) el motivo de la presente encuesta es conocer qué destino usted le da a la basura generada en la casa, así como su opinión sobre el servicio que presta la institución municipal en lo que respecta a la recolección de la basura.

Barrio: _____

Calle: _____

Personas que viven en el hogar (incluyendo los que no pertenecen a la familia): _____

1. ¿Qué hace usted con la basura diaria de su casa?
 - a. La almaceno esperando al recolector_____
 - b. La quemo_____
 - c. La entierro_____
 - d. Otra opción_____ ¿Cual?: _____
2. ¿En caso de almacenar la basura hasta ser recogida por el recolector, que medio utiliza?
 - a. Fundas plásticas_____
 - b. Tachos_____
 - c. Otros_____ ¿Cuáles?: _____
3. Realiza usted algún tipo de clasificación de la basura?: SI_____ NO_____
 - a. En caso positivo, ¿cómo lo hace?:
 - b. Separo solo los restos de alimentos_____
 - c. Separo solo el plástico _____
 - d. Separo solo el vidrio_____
 - e. Separo solo los metales_____
 - f. Separo solo cartones y papeles_____
 - g. Separo cada material en depósitos individuales_____
4. ¿Con qué objetivo realiza usted esa separación de la basura?
 - a. Para venderla como materia prima_____
 - b. Para utilizarla en casa con otros fines_____
 - c. Para proteger la naturaleza_____
5. ¿Cree usted que es efectiva la recolección de la basura en Puerto Cayo?:
SI_____ NO_____.

Si considera que NO es efectiva, ¿por qué?:

 - a. El horario de recogida no es bueno_____
 - b. Se necesitan recipientes mejores_____
 - c. No existe suficiente personal_____
 - d. El personal no está capacitado_____
 - e. El vehículo que se usa, no es el adecuado_____
 - f. El vehículo debe pasar con más frecuencia_____
 - g. No todos ayudan a la efectividad de la recolección_____
6. ¿Considera usted que una mayor capacitación y difusión de información relacionada con la utilidad de la basura y los problemas que causa al medio ambiente, pudieran mejorar este servicio en la municipalidad?: SI___ NO___.

ANEXO III

Tabla 3.6. Matriz de identificación de Aspectos e Impactos Ambientales y su significación.

ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	SIGNIFICACIÓN
Escorrentías pluviales con mezcla de desechos sólidos en las calles y solares.	Contaminación de aguas terrestres superficiales	S
Escorrentías pluviales con mezcla de desechos sólidos en el botadero.		S
Vertidos de aceites, grasas y similares en talleres		NS
Abandono de animales muertos en los cuerpos de agua		S
Disposición inadecuada de residuos sólidos procedentes de la cría doméstica de chanchos		S
Vertimientos clandestinos de residuos sólidos en ríos, quebradas y solares baldíos.		PS
Creación del vertedero a cielo abierto	Cambio local en patrones de drenaje superficial	S
Vertidos de aceites, grasas o similares desde los botes	Contaminación de aguas marinas	PS
Abandono de animales muertos en la playa		S
Vertidos de aceites, grasas o similares desde los botes	Reducción de la biodiversidad marina local	NS
Percolación de aguas pluviales contaminadas por residuos sólidos	Contaminación de las aguas subterráneas	S
Mala disposición de residuos líquidos procedentes de la cría doméstica de chanchos		S
Circulación subterránea de aguas contaminadas por basura		S
Generación de gases y polvo de descomposición de la basura en el botadero	Contaminación del aire	S
Generación de gases de descomposición de la basura en el poblado de Puerto Cayo		S
Quema de combustible fósiles en el transporte		S
Retención temporal de los desechos sólidos en las casas y calles		S
Descomposición de restos del desvicerado de pescado en la playa		PS
Falta de limpieza periódica en terrenos y solares.		S
Disposición inadecuada de residuos sólidos de la cría doméstica de chanchos		S
Generación de gases, polvo y malos olores por incineración doméstica de desechos		S
Descomposición en espacios públicos de residuos sólidos de los animales domésticos		S
Incremento de los niveles de ruido asociados a la tecnología de transporte de desechos		S
Destrucción de la cubierta vegetal al crearse el botadero	Erosión inducida del suelo	PS
Desplazamiento de vehículos pesados en el botadero	Compactación del suelo	S
Ausencia de reciclado de los residuos (intradomiciliaria y en el vertedero)	Sobreexplotación de recursos naturales	S
Disposición de los desechos a cielo abierto	Destrucción <i>in situ</i> del hábitat natural	PS

Tabla 3.6. Matriz de identificación de Aspectos e Impactos Ambientales y su significación (Continuación).

ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	SIGNIFICACIÓN
Percolación de aguas pluviales contaminadas por residuos sólidos	Contaminación del suelo	S
Vertido de aceites, grasas o similares en talleres		S
Disposición inadecuada de residuos sólidos de la cría doméstica de chanchos		S
Vertimientos clandestinos de residuos sólidos en ríos, quebradas y solares baldíos.		S
Implantación del botadero a cielo abierto	Desaparición de flora y fauna silvestre	PS
Actividad vital de animales ajenos al hábitat (roedores, moscas y otros)	Alteración de las relaciones ecosistémicas en la periferia del botadero.	S
Circulación de vehículos y personas		S
Creación del botadero a cielo abierto (paisaje lunar)	Destrucción del paisaje original del botadero	PS
Diseminación de basura de forma inducida (chamberos, perros, gatos), incluyendo los provenientes del desvicerado de pescado	Impacto visual negativo (medio perceptual) en la playa y el área urbana	PS
Almacenamiento en fundas plásticas y otros medios inadecuados.		PS
Falta de cerramiento y limpieza periódica en terrenos y solares.		S
Acumulación de octavillas (hojas volantes) o materiales similares		PS
Acumulación de desechos sólidos procedentes de actos y espectáculos públicos		PS
Diseminación de heces de animales domésticos en espacios públicos		S
Incremento de la población de animales callejeros		S
Abandono de animales muertos en cuerpos de aguas		PS
Vertimiento ilegal de residuos sólidos en ríos, quebradas y solares baldíos.		PS
Almacenamiento inadecuado de tierras y escombros en las obras		PS
Derrame de basura durante su transportación		S
Falta de limpieza periódica en terrenos y solares		S
Proliferación de vectores POR mala disposición de la basura, los residuos de la cría doméstica de chanchos y al abandono de los restos del desvicerado de pecado	Surgimiento de focos de enfermedades infecciosas	S
Disposición en el botadero de animales muertos		S
Incremento de la población de animales callejeros		S
Vertimientos clandestinos de residuos sólidos en ríos, quebradas y solares baldíos.		S

Fuente: Elaborada por la autora

